L'AGRONOMIE TROPICALE

1949
Nos 3-4
Mars-Avril



NISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie tropicale,* quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration et Rédaction : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. 00-47, 06-73

Volume IV - 1949

NUMÉROS

3-4

SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS		Le fascicule bimestriel
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	1.500 francs	250 francs	275 francs
ÉTRANGER..................	1.800 francs	300 francs	325 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 120.90



Cliche A. Mallamaire

Végétation du Sud malgache. Fontsilosy (*Alluaudia* spp.).



LA CULTURE DU MURIER EN INDOCHINE

par L. CARESCHE

Cette mise au point sur la culture du mûrier en Indochine résulte des renseignements recueillis et des travaux effectués par les services locaux de l'Agriculture, en premier lieu celui du Tonkin, et par l'Institut des Recherches Agronomiques et Forestières. Elle n'a d'autre ambition que de fournir une documentation précise aux nombreuses personnes qui s'intéressent actuellement à la culture de la plante nourricière des vers à soie.

I. — LE MURIER : ESPÈCES ET VARIÉTÉS EN INDOCHINE

Les mûriers appartiennent à la famille botanique des morées et au genre *Morus*. Le mûrier est ainsi proche parent des *Ficus*, ainsi que du *Broussonetia papyrifera* connu sous le nom de mûrier à papier.

Les mûriers sont des arbres de taille moyenne, mais souvent réduits à l'état d'arbustes par la culture. Leurs feuilles, de contour plus plus ou moins cordiforme, entières ou lobées, sont dentées sur le bord ; la surface de ces feuilles est lisse ou plus ou moins cloquée ; leur pétiole est muni, à la base, d'une paire de stipules. Les tiges et pétioles, par sectionnement, laissent couler un suc laiteux. Les fleurs à quatre sépales, dépourvues de pétales, d'un seul sexe, à quatre étamines ou deux carpelles, composent des inflorescences que l'on nomme chaton (1). Les mûriers ne portent, le plus souvent, des fleurs que d'un seul sexe, mais la sexualité d'un même plant varie selon les années.

Le fruit du mûrier ou mûre est composé d'une masse de globules charnus qui résultent du développement de chacune des fleurs constituant l'inflorescence femelle. Au sein de ces globules, se trouvent les graines, un peu en forme de lentille, d'environ 2 mm de diamètre, à tégument dur, de couleur brun clair.

L'appareil radiculaire du mûrier, bien qu'il comporte un pivot, est nettement traçant. L'écorce des racines est colorée en jaune par un pigment qui peut être utilisé en teinturerie.

L'écorce du mûrier renferme un fibre susceptible d'être isolée par rouissage, qui serait d'excellente qualité et pourrait être utilisée comme matière textile.

(1) Grand nombre de fleurs insérées sur un même axe.

Le bois de mûrier qui possède un grain fin est, en Europe, réputé de bonne qualité et employé en ébénisterie et charronnage.

Plusieurs espèces de mûriers sont connues dans le monde. Mais la meilleure pour l'élevage des vers à soie, et à peu près la seule cultivée pour cet usage, est le mûrier blanc. Nous ne parlerons que de cette espèce et des formes qu'elle présente en Indochine.

Le mûrier blanc (*Morus alba*) est originaire de l'Asie orientale. Cette espèce se caractérise par ses feuilles d'un tissu fin, vert clair généralement glabres (à l'exception de quelques poils plutôt situés à la face inférieure du limbe, sur les nervures) et dont le pétiole est creusé en dessus d'une gouttière, et par ses fruits, parfois blancs, ou, le plus souvent, rosés, rouges ou presque noirs, portés par un assez long pédoncule.

Les mûriers cultivés en Indochine appartiennent à une espèce du mûrier blanc qui est dite **multicaule** (*Morus alba multicaulis*) en raison de la tendance que présente sa souche, et même ses racines trançantes, à émettre des rejets, tendance propice à la formation de buissons. Ces mûriers peuvent d'autre part être rapportés, semble-t-il, à trois types principaux : indigène, Chine et arborescent.

Les mûriers de type **indigène** sont ceux communément cultivés dans le pays sur les terres basses. Ces mûriers se distinguent par des feuilles très minces, mates, légèrement rugueuses au toucher, et souvent découpées. Ils offrent de nombreuses variétés ou formes dont la plupart ne sont pas encore décrites avec précision. C'est ainsi qu'au Tonkin, le Service agricole de ce pays a isolé plusieurs formes dont celles dite « ramifié » et « à extrémités blanches » semblent particulièrement vigoureuses. En Annam, il existe des variétés adaptées aux alluvions sableuses et à la sécheresse telles que le « dâu com » à petite feuille, souvent découpée, du Quang-nam. Dans la région séricicole des berges du Mékong et du Bassac, trois variétés sont principalement cultivées : « dâu bau trang », la plus prisée, à feuille le plus souvent entière, mince et vert clair, « dâu bau den », à feuille entière assez épaisse, vert foncé et brillante, et le « dâu duôî » ou « dâu nhung », à feuille échancrée, plutôt petite, mince et vert clair. C'est à ces deux dernières variétés que correspondent probablement les appellations cambodgiennes de « moone-bai » et « moone-bek ». Une variété à feuilles profondément découpées est dite, pour cette raison, « dâu môn chim » ou « dâu sé » (mûrier pattes d'oiseau).

Les mûriers actuellement dits de type **Chine** ont été introduits en Indochine par les Services de l'Agriculture. Ces mûriers se rattachent à la variété dite « à large feuille » du mûrier multicaule (*Morus alba multicaulis* var. *latifolia*). En effet, ces mûriers sont caractérisés par des feuilles pouvant devenir fort grandes, et, de plus, entières, relativement épaisses, mais flasques et parfois gaufrées, lisses, vert foncé, luisantes (1). Deux catégories principales de mûrier de Chine sont connues en Indochine : celle dite de « Canton » appelée « dâu tâu » et celle dite à « écorce violette » ou « mûrier violet » (dâu tim). Mais la catégorie « Canton » est très polymorphe et le Service agricole du Tonkin a pu y séparer un grand nombre de clônes, obtenus de semis, dont certains manifestent une haute productivité.

Nous ne connaissons pas encore l'exacte place botanique du type **arborescent** qui paraît fréquemment cultivé dans les régions montagneuses d'Indochine. Les mûriers de ce type possèdent des feuilles échancrées ou entières, allongées, plutôt grandes, généralement assez épaisses, un peu coriaces, rugueuses, parfois velues à la face inférieure. Ils constituent, dans les conditions de culture où ils se trouvent, des arbres de taille plutôt petite. Plusieurs variétés ou formes de mûrier arborescent existent sans doute en Indochine. Au Quang-nam, on connaît le « dâu gia » et le « dâu ruông ».

(1) Une variété voisine, dite lhou ou lou-sang, dont les feuilles sont plus fermées et plus rapprochées sur la branche que celle du *latifolia* est, sans doute, aussi représentée par des formes en Indochine.

II. — TERRAINS

Le mûrier est une plante rustique qui s'accommode de tous les terrains. Cependant il donne un rendement d'autant plus élevé, et les feuilles acquièrent un développement d'autant plus beau, que le sol est plus fertile.

En Indochine, les productions les plus fortes sont atteintes dans les terres d'alluvions fraîches, et surtout les plus récentes, qui sont devenues le domaine de la sériciculture. Pourtant souvent, à l'analyse, ces alluvions, en particulier les alluvions sablonneuses de certains fleuves côtiers d'Annam, se révèlent pauvres en principes nutritifs. Mais le mouvement de l'eau y crée un état de fertilité. De plus, elles sont enrichies chaque année, si elles sont assez basses, lors des inondations par l'apport d'une nouvelle couche, parfois très épaisse, d'alluvions.

D'anciens cordons littoraux, au sol sableux, lorsqu'ils sont assez frais, sont fréquemment plantés en mûrier.

Sur les terres hautes, alluvions anciennes, sols formés en place, mamelons des moyennes régions, hauts plateaux, on estime que le mûrier donne généralement un rendement moins élevé que sur les alluvions récentes. Cependant, eu égard au revenu des autres cultures pratiquées sur ces terres (théier, caféier, abrasin, laquier), le mûrier, sur ces sols, doit actuellement fournir un profit intéressant et devrait s'y répandre.

Il est à noter que des essais à grande échelle de culture du mûrier sur les terres rouges, au Cambodge, ont été pleinement satisfaisants.

III. — VALEUR COMPARATIVE DES DIVERS MÛRIERS

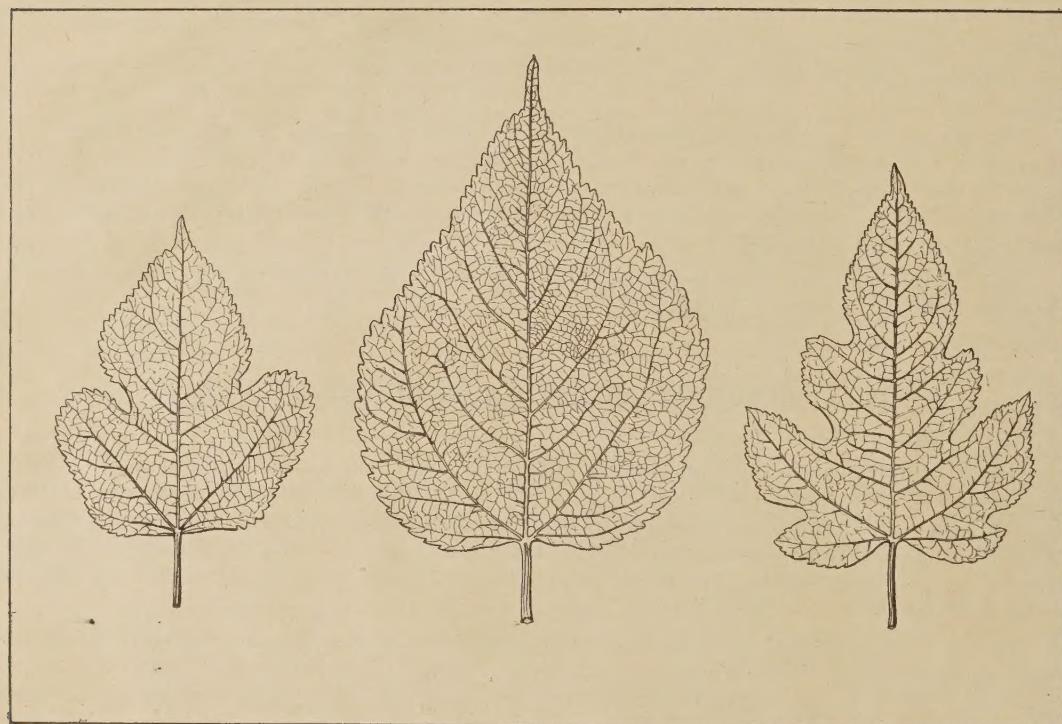
Les différentes variétés de mûrier couramment cultivées, sur les terres d'alluvion en Indochine, et que l'on peut qualifier d'indigènes, sont bien adaptées à leurs régions propres de culture. Elles reprennent aisément de bouture, résistent à l'inondation et, le cas échéant, à la sécheresse. Leur feuille, mince et fine, convient aux délicates mandibules des vers à soie de races indochinoises. Cette feuille, qui paraît habituellement petite, peut même devenir assez grande lorsque les mûriers ne sont pas cueillis trop intensément.

Les mûriers de type Chine sont susceptibles de produire de merveilleuses feuilles, à la fois très grandes et souples, lisses, tendres et succulentes qui paraissent constituer l'aliment idéal des vers à soie. Effectivement, la valeur alimentaire de ces feuilles est légèrement supérieure à celle des mûriers de type indigène. De plus, en raison de leur taille, elles sont d'une cueillette relativement plus rapide, leur surface plus lisse retient moins les poussières et elles se dessèchent moins vite. En outre, le Service agricole du Tonkin a sélectionné, après un semis, des formes clônales de mûrier de Chine dont la productivité en feuilles serait nettement plus élevée que celle des mûriers indigènes communs. Certains de ces clônes, sur la station expérimentale de Tuyên-quang, ont produit jusqu'à 20.000 kg. de feuilles par ha et par an. Mais ces diverses qualités ne se réalisent que dans des terrains fertiles, avec un mode de culture soigné, à un écartement assez grand, et lorsque la cueillette est ménagée. En outre, les mûriers de type Chine semblent généralement moins résistants aux inondations et à la sécheresse, et plus sensibles aux dégâts des insectes piqueurs que les mûriers de type indigène. Pour ces raisons, les mûriers de Chine doivent être réservés aux bons terrains, frais, peu exposés aux inondations, et soumis à un mode de culture approprié. Dans ces conditions, ces mûriers sont des plus recommandables.

Les variétés de mûrier dites arborescentes, sur lesquelles nous n'avons encore que peu de renseignements expérimentaux semblent, de prime abord, inférieures aux précédentes à la fois aux points de vue de leur valeur alimentaire, en raison de la rudesse de leur feuille, et de leur produc-

tivité. Toutefois, elles sont bien adaptées à certains sols pauvres des moyennes régions. Dans les bons sols, le mûrier de Chine sera peut-être amené à les supplanter. Néanmoins, de bons résultats d'élevage, en réservant l'emploi de ses feuilles aux derniers âges des vers (les trois premiers âges étant nourris au mûrier de Chine), et même de productivité, ont été enregistrés, sur la station expérimentale de Thu-phap (1), avec du mûrier arborescent de variété dâu bâu già originaire du Quang-nam. Il conviendra donc, jusqu'à plus ample information, de prévoir la plantation de mûrier arborescent en même temps que celle du mûrier de Chine pour la pratique de la sériculture dans les moyennes régions.

TYPES DE FEUILLE DE MÛRIER



Indigène des berges du Fleuve-Rouge — Chine (Clone 48 de Tuyên-Quang) — Arborescent var. dâu rương (Quảng-Nam)

IV. — MODES DE MULTIPLICATION

Les principaux modes de multiplication des plantes s'appliquent au mûrier.

a) **Semis.**

Le semis est couramment employé en Europe, au Japon et en Chine, notamment dans la région de Canton où les conditions de culture sont voisines de celles du Tonkin. Mais ce procédé

(1) Etablie sur terre de mamelons, originaire de schistes noirs, au Tonkin.

n'est pas pratiqué en Indochine, sans doute parce qu'il est plus compliqué que le bouturage et retarde la première récolte de feuille par rapport à celui-ci. Cependant, le semis peut rendre service pour créer des plantations dans les situations où l'acheminement des boutures est difficile. En outre, il doit permettre d'obtenir des plants à système radiculaire mieux conformé que le bouturage.

Les mûriers fructifient généralement en Indochine pendant l'hiver. Il ne faut donc pas tailler les plants sur lesquels on se propose de récolter des fruits, et il serait préférable de ne pas avoir cueilli beaucoup de feuilles sur ces plants pendant la saison de végétation, pour qu'ils soient plus vigoureux.

Pour obtenir les graines, on cueille des fruits bien mûrs, et on les dépulpe dans l'eau, en les triturant avec les doigts pour séparer les graines. Celles-ci sont recueillies et on les fait sécher soigneusement à l'ombre.

Le semis se fait à la volée sur des couches bien préparées. Quand les plants ont atteint 8 à 10 cm. de haut, on les repique en pépinière à 0.30 m d'écartement en tous sens. A la fin de l'année, ces plants sont susceptibles d'être mis en place.

Dans la région de Canton, on ne fait pas de transplantation en pépinière des jeunes plants. On enlève les plants en excès, et on fume beaucoup et souvent les couches de semis. La durée de séjour sur ces couches est de un an.

b) **Bouturage.**

Le bouturage est le mode de multiplication généralement employé en Indochine parce qu'il est expéditif et réussit parfaitement avec les variétés de mûrier habituellement cultivées dans le pays.

Pour prélever des boutures, on devrait réserver des mûraies qui soient bien soignées, fumées s'il y a lieu, et peu cueillies de façon que les tiges recèlent autant de réserve nutritive (amidon) que possible. Ces réserves aideront les rejets émis par les boutures à pousser vigoureusement.

Au moment de la taille, on devrait encore choisir, pour faire les boutures, de belles tiges gonflées de sucs, de 10 à 20 mm de diamètre.

La reprise est d'autant meilleure que le bois de bouture a attendu moins longtemps avant son utilisation.

La longueur des boutures est variable, comme nous le verrons, selon les méthodes de culture. De toute façon, les tiges ne doivent être coupées en tronçons de la longueur désirée qu'au moment de la mise en terre. Les sections des boutures doivent être nettes et se trouver respectivement, pour le sommet et la base, à 1 cm. au-dessus et au-dessous d'un œil et, pour la section supérieure, oblique du côté opposé à celui-ci (1).

Lorsque des variétés de mûrier reprennent mal de bouture, on peut pratiquer la strangulation préalable des rameaux sur lesquels on les prélèvera.

c) **Marcottage.**

Le marcottage est employé pour multiplier les variétés de mûrier avec lesquelles le bouturage réussit difficilement, comme c'est parfois le cas pour le mûrier arborescent. On pratique soit le marcottage aérien (par enveloppement d'une partie du rameau avec de la paille ou de la mousse, maintenue humide), soit le marcottage en terre (par recourbement d'une partie du rameau dans le sol), selon les procédés habituels.

(1) Ceci afin d'éviter que l'eau des pluies ne soit dirigée sur l'œil.

d) **Greffe.**

La greffe est couramment utilisée en Europe et en Chine pour reproduire de bonnes variétés de mûrier sur des sujets rustiques. La facilité du bouturage a dispensé de son emploi en Indochine. Cependant il pourrait, le cas échéant, être fait usage de la greffe pour assurer à des variétés perfectionnées, comme certains clônes de mûrier de Chine, des pieds (de variétés indigènes, arborescentes) adaptés à certains sols.

Toutes les méthodes de greffage appliquées aux arbres fruitiers, par placage, en fente, en couronne, réussissent avec le mûrier.

V. — DESCRIPTION DES MÉTHODES DE CULTURE

Conformément à la localisation de la sériciculture en Indochine, nous distinguerons la culture sur les alluvions récentes et sur les terres hautes.

A. — Culture sur les alluvions récentes

Il importe encore de distinguer ici la méthode de culture traditionnelle annamite et la méthode améliorée préconisée par les services agricoles.

1° *Méthode traditionnelle*

La méthode traditionnelle comporte ordinairement la culture mixte, c'est-à-dire que des plantes vivrières : maïs, haricots, patates, riz ou même du coton, sont associées au mûrier, une ou jusqu'à trois fois par an (1). La mûraie pure est plutôt exceptionnelle.

a) **Epoque des travaux.**

Le rythme de la culture est dominé à la fois par le climat et par le régime des inondations.

Les travaux de plantation des mûraies, ou de réfection annuelle de celles-ci, s'effectuent durant l'hiver dans le Nord de l'Indochine, et immédiatement après le retrait des eaux dans le reste du pays. C'est ainsi qu'au Tonkin et dans le Nord-Annam, la taille se pratique de janvier à fin mars, tandis que les plantations se font plus spécialement pour la venue du crachin, avant ou après le Têt. Tous ces travaux ont lieu, dans le Centre-Annam, en décembre-janvier, et, sur les bords du Mékong et du Bassac, en Cochinchine et au Cambodge, en novembre-décembre.

b) **Plantation des mûraies.**

Préparation du sol. — Le sol, généralement d'ailleurs léger, est désherbé, et ameubli superficiellement par un labour et des hersages, parfois accompagnés d'émottage. Ces façons sont souvent exécutées à la main (houe, maillet).

Boutures. — Les boutures proviennent ordinairement des abats de taille des mûraies. Dans certaines régions, comme le Quang-nam, on s'adresse de préférence, pour cet usage, aux mûraies

(1) Par exemple, au Quang-nam, on cultive couramment deux maïs successifs, parfois même trois, et un riz avec le mûrier.

des alluvions les plus hautes (berge) qui sont exploitées un peu moins intensément que celles des alluvions basses, et dont, pour cette raison, les tiges sont mieux nourries et moins ramifiées.

Fréquemment, les personnes qui créent de nouvelles mûraies sont obligées d'acheter une grande partie des boutures qui leur sont nécessaires. Les tiges de mûrier, pour le transport, sont mises en bottes.

La longueur des boutures varie beaucoup selon les modes de plantation et les terrains. Assez souvent de 0,40 m environ, elle peut atteindre jusqu'à plus de 1 m (1,20 m, 1,50 m) lorsqu'on juge nécessaire de planter très profondément, afin que le pied de la bouture — d'où est émise la majeure partie des racines — se trouve dans une couche de terrain plus fertile que les couches qui la surmontent.

Le nombre des boutures requis varie également suivant les modes de plantation. Mais il est toujours considérable. C'est ainsi qu'au Quang-nam, il faut trente mille à cinquante mille tiges de mûrier de 1,50 m à 1,80 de haut pour planter un « mâu » de la région (1/2 hectare).

Modes de plantation. — De façon générale, les modes de plantation du mûrier sur terres d'alluvion en Indochine ont pour but de former des haies-taillis qui utilisent au maximum la capacité du mûrier d'émettre des rejets et engendrent une forte densité de végétation.

L'écartement entre les lignes varie suivant que l'on se propose ou non de pratiquer des cultures intercalaires et selon l'importance de celles-ci.

Pour la culture en mûraie pure, les lignes sont établies à un intervalle de 50 à 60 cm, et, sur la ligne, les boutures sont plantées très rapprochées, presque jointives.

Pour la culture mixte, l'écartement entre les lignes va de 0,90 m à 1, 20 m, 1, 40 m et même jusqu'à 2,00 m, tandis que, sur la ligne, les boutures, parfois rapprochées comme dans le cas précédent, sont plutôt groupées en touffes de cinq ou six espacées d'environ 0, 50 m.

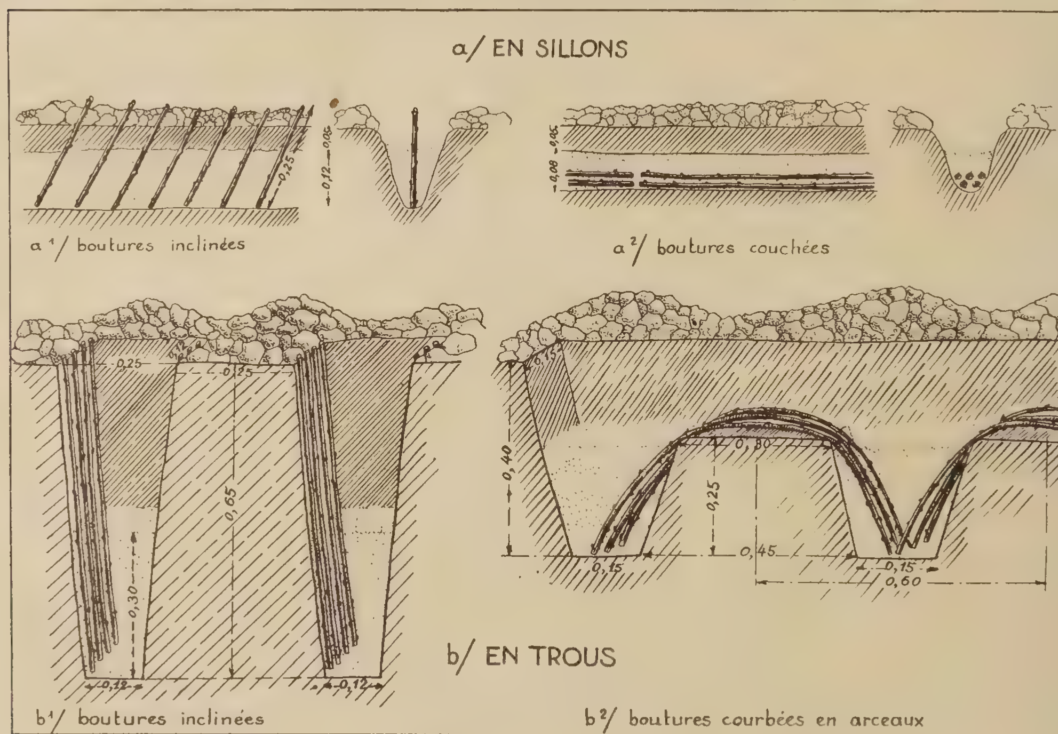
La méthode de plantation des boutures dépend de la nature des alluvions sur lesquelles sont établies les mûraies. De façon générale, la plantation se fait en sillons ou en trous.

La *méthode de plantation en sillons* ne convient qu'aux terres suffisamment fraîches et fertiles en surface. Cette méthode comporte deux variantes, selon que les boutures sont disposées dans les sillons inclinées ou couchées. Dans le premier cas, on creuse un sillon d'environ 0, 18 m de profondeur dans lequel des boutures de 0, 25 m de long sont plantées assez fortement inclinées, à 4 ou 5 cm les unes des autres, et souvent sur plusieurs rangs. La terre est tassée autour des boutures, surtout au pied de celles-ci, mais le sillon n'est pas entièrement recomblé de sorte que les boutures dépassent d'environ 10 cm le creux du sillon. Dans le second cas, on creuse un sillon moins profond (environ 13 cm) dans lequel on dépose à plat, bout à bout, des paquets de cinq ou six longs fragments (80 cm environ) de tiges de mûrier qui sont ensuite recouverts d'une faible épaisseur de terre, le sillon demeurant encore imparfaitement comblé. On voit que ce second mode de plantation utilise au maximum les possibilités d'émission de rejets des boutures. Comme, de façon plus générale, la méthode en sillons, il est assez couramment pratiqué au Tonkin.

La *méthode de plantation en trous* est, au contraire, indiquée pour les terres où la plante doit chercher en profondeur la fraîcheur et la fertilité. Tel est le cas des régions à périodes de sécheresse accusée, ou encore des alluvions dont la couche de surface est trop sablonneuse. Cette méthode présente également deux variantes, selon que les boutures sont plantées inclinées ou courbées en arceaux.

Dans la méthode de plantation en trous à boutures inclinées, le cultivateur commence par creuser, suivant les lignes de plantation, des trous d'une section rectangulaire, d'environ 30 cm de longueur sur 12 cm de large, qui va en se rétrécissant vers le fond, et d'une profondeur variable selon la situation des mûraies, mais toujours grande. Pour effectuer ce travail, on emploie une bêche spéciale, à fer étroit, allongé et épais, en forme de coin, et dont le manche peut atteindre jusqu'à 3 m de long. Ces trous sont séparés par des intervalles de 0, 20 m à 0, 25 m de sorte que,

de milieu à milieu, ils se trouvent distants d'environ 0,50 m. Au fur et à mesure que les trous sont achevés, on enfonce dans chacun d'eux un paquet d'environ six longues boutures, ouvert en éventail. Puis, à l'aide d'un bambou taillé en sifflet, on fait, en grattant les parois latérales du trou, tomber de la terre au fond et on la tasse fortement contre les boutures qui sont ainsi rejetées contre les parois du trou, en avant et en arrière. La fosse n'est comblée qu'au quart ou au tiers de sa hauteur. D'un coup de coupe-coupe, on sectionne alors les extrémités des boutures au ras du sol. On fera encore tomber de la terre dans la fosse, lorsque, la plantation étant terminée, on aplanit le sol entre les lignes et on laisse au limon qui sera entraîné par les pluies le soin de la combler entièrement. Cette façon de planter en trou est évidemment celle qui convient aux situations où le pied des boutures doit se trouver situé aussi profondément que possible (alluvions basses sablonneuses).



Dans la méthode variante en arceaux, on ouvre tout d'abord une sorte de petit fossé de 0,15 m de profondeur et d'à peu près autant de large, au fond duquel on creuse ensuite, à un espacement de 0,60 m environ de milieu à milieu, les trous de plantation, du même genre que dans la méthode précédente, mais dont la profondeur n'excède pas 0,20 m à 0,40 m. On place alors dans ces trous, à raison d'un pour chacun, des paquets comptant en moyenne quatre boutures longues que l'on recourbe, en prenant appui sur le fond du fossé, de telle façon que leurs pieds soient enfoncés dans un trou tandis que leurs extrémités vont se ficher au fond du trou suivant, ou elles s'entremêlent avec les pieds d'un nouveau paquet de boutures, et ainsi de suite. Les trous sont comblés environ trois quarts de leur hauteur comme précédemment. On réalise ainsi une série d'arceaux aplatis tout le long desquels se développeront des tiges. Cette méthode de plantation constitue, en somme, un compromis entre la méthode en sillon à boutures couchées et la méthode

en trous à boutures inclinées. Toutefois, comme l'enracinement est plutôt superficiel, la méthode en arceaux ne peut être pratiquée — dans les régions sèches — que sur les sols relativement frais et pas trop sablonneux en surface, c'est-à-dire sur des alluvions relativement hautes. Par ailleurs, cette méthode présente l'avantage d'économiser des boutures. A un intervalle de 1,10 m-1,20 m entre les lignes, il ne faut que vingt-huit mille boutures de 1 m à 1,20 m de long pour planter un mâu d'un demi-hectare.

Fumure. — On ne donne généralement pas de fumure à la plantation sur les alluvions basses qui sont copieusement limonées chaque année, à moins que ces alluvions ne soient très pauvres et que le mode de plantation ne soit superficiel. En principe, on réserve la fumure aux alluvions plus hautes qui ne sont pas enrichies annuellement. Là on épand, après la plantation, un peu de fumier de ferme (bovins, porc) ou provenant de vers à soie, dans les sillons ou les trous de plantation qui demeurent incomplètement comblés. Ce fumier n'est pas recouvert ensuite, c'est là une pratique défectueuse, puisqu'il se décompose mal et qu'une grande partie de ses éléments est perdue pour les mûriers. Par ailleurs, la dose de fumier est généralement trop faible (1).

Cultures intercalaires. — Après la plantation, et généralement en vue des cultures intercalaires, l'ameublissement superficiel et l'aplanissement du terrain entre les lignes de mûrier sont habituellement parachevés par des binages et des émottages. A cette occasion, les trous de plantation reçoivent un supplément de terre. Puis on procède, s'il y a lieu, au semis de la plante qui doit être cultivée dans les interlignes.

c) Soins d'entretien.

La culture du mûrier est simple, mais intensive étant donnée la forte production que l'on réclame de la plante. Aussi le sol des mûraies doit-il, comme celui d'un jardin, être maintenu constamment propre et ameubli en surface. Cet ameublissement est d'autant plus nécessaire que le fréquent passage des cueilleuses entre les lignes de mûrier tasse de façon exagérée la terre. Au Tonkin, il est indispensable de procéder à un sarclage-binage presque une fois par mois, de mars à octobre.

Dans les contrées à saison sèche sévère, il est très recommandable, comme cela se pratique au Quang-nam, d'effectuer, après les orages qui surviennent parfois durant la période sèche, un binage pour briser la croûte qui s'est formée avec le limon à la surface du sol. Le même travail — plus important — s'impose après les inondations qui peuvent se produire en période de végétation. Naturellement, quand il y a des cultures intercalaires, les soins d'entretien du sol concernent autant, si ce n'est davantage, celles-ci que le mûrier.

d) Végétation, cueillette, procédés pour stimuler la production.

Quand les plantations ont été faites à une époque favorable, les boutures ne tardent pas à émettre des rejets qui poussent rapidement. Trois mois après la plantation, ces rejets atteignent 0,50 m à 0,80 m de hauteur. On peut alors commencer à prélever quelques feuilles dessus. Progressivement, la cueillette deviendra plus abondante, mais elle devrait être toujours ménagée pour ne pas nuire au jeune plant, qui, on l'oublie trop, a besoin de ses feuilles pour se développer. Sur des plantations déjà anciennes, la cueillette débute plus tôt ; deux mois après la taille annuelle.

La fréquence des cueillettes varie suivant l'activité de la végétation, c'est-à-dire en fonction du climat, de la qualité du terrain, des soins culturaux... Pendant la saison pluvieuse, une cueillette est possible environ tous les trente jours. Les sériciculteurs annamites n'ont d'ailleurs que trop tendance à dépouiller les mûriers de leurs feuilles, dès qu'ils en offrent de taille appréciable,

(1) Au Quang-nam, par exemple, la dose serait de cent à deux cents charges, de 30 à 40 kg chacune, de fumier de bovin, par mâu, soit 6.000 à 16.000 kg par ha.

sans laisser à la plante le temps de se nourrir. Normalement, on devrait cueillir les feuilles une à une. Mais, pour aller plus vite, les cueilleuses annamites souvent arrachent d'un seul coup de main toutes les feuilles d'une tige, à l'exception des deux ou trois feuilles terminales qu'on laisse toujours. Fréquemment, elles arrachent ainsi, en même temps, des lambeaux d'écorce, occasionnant des blessures qui fatiguent la plante et entravent l'émission des feuilles ultérieures. Cette pratique favorise, de plus, le développement prématuré des brindilles qui ne portent jamais de belles feuilles.

Sur les berges du Mékong et du Bassac, on a coutume, en guise de cueillette, de couper les extrémités feuillues des tiges sur une hauteur variable selon l'état des mûriers. Ce sont les rameaux garnis des feuilles provenant de cet écimage, qui peuvent atteindre jusqu'à 1,20 m de long, que l'on distribue, après les avoir tronçonnés, comme nourriture, aux vers à soie. Cette méthode de récolte des feuilles est expéditive et elle est, en partie, justifiée par la vigueur de la végétation. Cependant, les écimages répétés affaiblissent les mûriers et, d'autre part, les élevages sont parfois inutilement retardés pour attendre que les tiges soient assez hautes pour être coupées.

Ce sont généralement les inondations qui mettent un terme à la cueillette, laquelle a d'ailleurs déjà normalement beaucoup diminué à l'époque de leur venue, par suite de l'affaiblissement des mûriers. Au Tonkin, néanmoins, où les inondations se produisent à une époque précoce (août) et d'active végétation pour les mûriers, la cueillette se poursuit jusqu'à l'extrême limite et sous forme d'un effeuillage total, y compris le bourgeon terminal, durant la montée des eaux, pour reprendre quelque temps après le retrait de celles-ci. Ce délai varie suivant l'ampleur de l'inondation. Pour stimuler l'émission des bourgeons à feuilles, il est fréquent que l'on pratique alors la courbure des tiges. Pour cela, on les réunit par paquets que l'on arque et attache les uns aux autres. Ce moyen toutefois, les mûriers étant épuisés, ne parvient qu'à provoquer la pousse de feuilles médiocres et petites. La végétation peut, cependant, être ainsi maintenue chichement jusqu'en février et même au début mars suivant pour la nourriture des élevages d'hiver.

e) **Remise en état annuel des mûraies.**

Pendant le court repos de la végétation qui suit les inondations et accompagne la venue de l'hiver ou de la saison sèche, il faut procéder à une réfection générale des mûraies pour permettre une nouvelle production abondante de feuilles lors du retour de la saison favorable. Cette remise en état annuelle s'effectue à la même époque que les plantations ou un peu avant, quand on attend pour celles-ci la venue du crachin ou des pluies. Elle comporte le nettoyage et l'ameublissement du sol, la taille, le remplacement des plants manquants et le cas échéant, la fumure.

Généralement, les travaux débutent par un désherbage, car une abondante végétation adventice s'est développée à l'arrière-saison dans les mûraies. Les herbes enlevées sont mises en tas pour être brûlées.

Puis on procède à la taille des mûriers, principale opération de cette remise en état, qui a pour but de provoquer l'émission de nouveaux rejets. Cette taille s'effectue simplement en sectionnant au coupe-coupe toutes les tiges, au ras du sol. L'opérateur, d'un seul coup, tranche une poignée de tiges. Le travail est rapide et rudimentaire : selon que les tiges ont été enterrées plus ou moins par le dépôt d'alluvions de l'inondation ou, au contraire, déchaussées par l'érosion, elles sont tranchées à quelques centimètres au-dessus ou, parfois, au-dessous du collet.

Ensuite le sol est pioché à la houe ou bien labouré, suivant les habitudes régionales et l'écartement des lignes de mûrier. Quand les lignes sont trop rapprochées, toutes les façons doivent être effectuées à la main. En retournant le sol, on enfouit les herbes qui sont encore demeurées sur le terrain ainsi que, le cas échéant, les chaumes de la culture intercalaire de riz qui clôt généralement la saison. Après cet ameublissement, on a coutume de déchausser partiellement les pieds de mûrier, de façon à mettre à nu la base des tiges, en général recouverte par la récente couche d'alluvions, pour faciliter le départ des prochains rejets. Ce travail s'effectue à la houe, de

préférence avec une houe fourchue, ou parfois à la charrue, en faisant passer le soc le long de la ligne des plants.

Après ces travaux, il convient de remplacer tous les pieds de mûrier qui ont disparu au cours de l'année pour diverses raisons : maladies, insectes nuisibles, épuisement, sécheresse et surtout inondation. La proportion de ces manquants, variable suivant la situation des mûraies, peut s'élever, par exemple, à 8 % des touffes sur les alluvions basses, dans le Centre Annam, tandis qu'elle est moins considérable sur les berges du Fleuve Rouge. Leur remplacement est donc une opération importante : il se pratique exactement comme la plantation.

L'apport de fumure, lors de la réfection annuelle, n'a lieu, comme à la plantation, en règle générale que sur les terres qui ne sont pas limonées assez copieusement par les inondations ou trop pauvres.

Le fumier est distribué dans les sillons ouverts pour dégager les pieds de mûrier et demeure, ordinairement exposé à l'air. La dose donnée est faible.

Enfin l'ameublissement du sol est achevé par hersage et émottage. Puis le terrain est aplani entre les lignes de mûrier pour recevoir, suivant l'usage le plus fréquent, les semis des cultures intercalaires.

Culture annuelle du murier dans la région du Mékong et du Bassac

Dans la région séricicole du Mékong et du Bassac, on a coutume de planter du mûrier sur des alluvions si basses qu'elles sont inondées chaque année à tel point que les mûraies sont entièrement détruites. On n'effectue, dans ce cas, qu'une plantation sommaire, en sillons, à boutures inclinées, et à grande densité, qui se réalise aisément dans les alluvions humides et très meubles. On exploite intensivement en récoltant par émondage. Les soins se réduisent à quelques sarclages pratiqués au début de la végétation. Ces plantations très productives, véritables prairies de mûriers. sont renouvelées chaque année.

2° *Méthode de culture perfectionnée*

a) But et particularités.

La méthode de culture perfectionnée, qui a été établie par le Service agricole du Tonkin, a pour but d'obtenir avec les mûriers de véritables arbustes produisant des feuilles plus larges, généralement de meilleure qualité, et moins de ramilles qu'avec la méthode de culture traditionnelle. Pour réaliser cet objectif, les mûriers sont plantés à un grand espacement, puisque celui-ci atteint jusqu'à 1,50 m. × 0,80 m. entre les pieds, et soumis à un système de taille particulier.

Cette méthode de culture ne doit être mise en pratique que sur les parties relativement hautes des alluvions récentes et sur les terres hautes proprement dites, car le mûrier ainsi planté résiste mal aux inondations. De plus, ce n'est que sur cette catégorie de terrains que le mûrier est susceptible de retirer tout le bénéfice de cette méthode, en donnant un rendement plus élevé que sous le régime de la méthode traditionnelle.

Ce sont, de préférence, les variétés de mûrier de type Chine, dont les feuilles sont susceptibles d'acquérir un grand développement, qu'il convient de cultiver selon cette méthode.

b) Plantation des mûraies.

On doit avoir présent à l'esprit que l'on réclame du mûrier une activité végétative très intense. L'arbuste doit donc pouvoir étendre largement ses racines dans le sol. Plus encore que pour toute autre culture arbustive, il est, par conséquent, avantageux que le terrain destiné à la plantation soit parfaitement ameubli, sur toute son étendue, par des labours profonds, à la charrue ou

à la bêche, ou mieux par un véritable défoncement. L'ameublissement en surface est ensuite assuré par un émottage et des hersages.

Puis, dans le terrain ainsi préparé, on creuse des trous de 0,40 m de section sur autant de profondeur (1) destinés à la mise en place des boutures. Il est bon, en creusant ces trous, de mettre d'un côté la terre de déblai de surface, qui est généralement meilleure, et de l'autre, celle du fond.

Les boutures sont prélevées sur de belles tiges, bien nourries. Le diamètre de ces boutures doit être d'environ 15 mm, pouvant s'échelonner, en pratique, entre 10 et 20 mm et leur longueur de 30 cm.

L'espacement jusqu'à maintenant préconisé par le Service agricole du Tonkin est de 1,50 m sur 0,80 m. Cependant, des essais effectués par ce Service paraissent montrer qu'il pourrait y avoir avantage à réduire cet espacement, surtout dans le but d'augmenter la production à l'hectare avant que les mûriers n'aient acquis tout leur développement. Les planteurs soucieux de récolter beaucoup dans le plus bref délai pourront donc abaisser l'espacement à 1,20 m × 0,80 m et même 1,20 m × 0,60 m.

On conseille généralement aussi de placer deux boutures par trou pour parer aux manquants à la reprise et obtenir plus rapidement une touffe compacte. Mais on ne peut former ainsi de beaux arbustes. Il est préférable, si l'on dispose de boutures vigoureuses, et spécialement dans le cas de la plantation à espacement restreint, de ne placer qu'une bouture par trou. On constituera, d'autre part, une pépinière pour les remplacements éventuels qui se feront sous forme de boutures racinées.

Il est utile, à moins que le terrain ne soit très fertile, de donner une fumure à la plantation A cet effet, on dépose dans chaque trou 2 ou 3 kg de fumier bien fait. Ce fumier est mélangé à la terre de déblai de surface du trou, de sorte que le trou soit comblé aux deux tiers.

La mise en place s'opère en enfonçant la bouture verticalement, et de sorte que son sommet dépasse le niveau du sol de deux yeux, c'est-à-dire de 6 à 8 cm. La terre est tassée autour du pied de la bouture et on achève le comblement du trou avec le restant du déblai.

Dans le cas où l'on mettrait deux boutures ensemble, on les placerait à 5 cm l'une de l'autre.

Il est généralement préconisé de planter les boutures inclinées, selon la coutume annamite. Cette précaution est inutile pour la reprise, en ce qui concerne le mûrier, et, de plus, engendre des arbustes à tronc coudé à la base, forme défectueuse.

c) Soins d'entretien. Taille. Réfection annuelle.

Première année de plantation.

Les soins d'entretien de la première année de plantation consistent en des sarclages-binages et dans la taille de formation. On peut réduire les façons d'entretien et protéger en même temps le sol, comme les mûriers ne tiennent pas encore une grande place, en couvrant le terrain avec une Légumineuse (telle que le « dau-muoi » ou *Phaseolus mungo*) qui sera enfouie à la fin de sa végétation ou, au plus tard au bout de la première année, comme engrais vert. Il faudra néanmoins maintenir, dans ce cas, une zone sarclée d'environ 0,40 m de diamètre autour de chaque plant. On peut également, à la rigueur, pratiquer au début de la végétation une culture intercalaire de développement réduit (haricots, soja, patate).

Taille de formation et d'entretien : Cette taille a pour but de former et de maintenir une souche basse porteuse de trois ou quatre courtes branches charpentières, chacune de celles-ci étant pourvue de deux coursons opposés munis chacun de deux yeux. De la sorte, après la reprise de la

(1) Si le terrain a été très bien ameubli, les dimensions des trous peuvent être réduites.

végétation, cette souche émet douze à seize tiges porteuses de feuilles. On obtient ce résultat de la façon suivante.

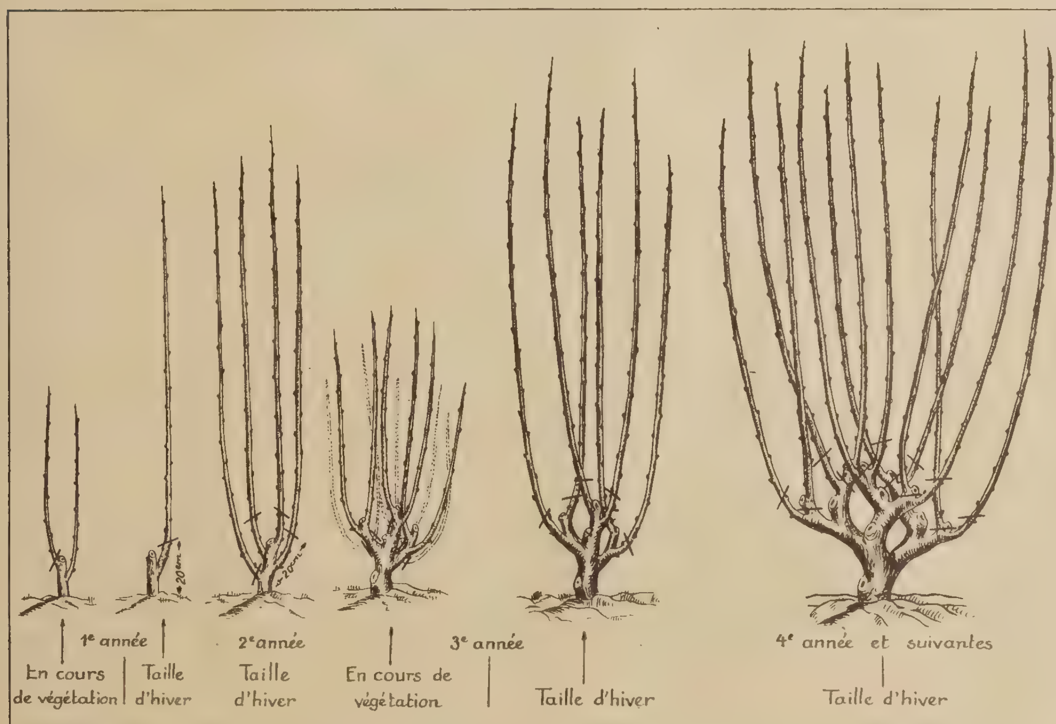
Première année : en cours de végétation, ne conserver que la tige la plus vigoureuse émise par la bouture en supprimant les autres rejets ; au cours du repos de la végétation, rabattre cette tige à 20 cm au-dessus du sol.

Années suivantes.

Deuxième année : au cours du repos de la végétation, ne conserver que les trois ou quatre plus fortes pousses émises sur le tronc et les rabattre chacune à 20 cm de leur empâtement.

Troisième année : en cours de végétation, sur chacune des trois ou quatre pousses conservées la deuxième année et devenues branches charpentières, ne laisser subsister que les deux rejets les plus beaux et les plus proches du sommet qui, durant le repos de la végétation, sont taillés à deux yeux.

TAILLE PERFECTIONNÉE DU MÛRIER



La taille annuelle se pratique ensuite uniquement durant le repos végétatif (de façon générale, comme nous l'avons déjà indiqué, dans le Nord de l'Indochine, avant le crachin de mi-décembre à mi-janvier, et, dans le Sud, après la fin des inondations).

Quatrième année et suivantes : maintenir la forme ainsi acquise en ne laissant subsister que deux coursons opposés, taillés à deux yeux, par branche charpentière, et en remplaçant les branches charpentières défectueuses.

Les soins annuels à donner à la mûraie, outre la taille, sont les suivants :

Immédiatement après la taille, labourer et, au besoin, herser le sol, et donner une fumure. Cette fumure peut être constituée par 2 à 4 kg de fumier, par pied de mûrier, qui sont déposés dans une fosse de 15 à 20 cm de profondeur, pratiquée à 0,30 m de part et d'autre de chaque pied. La fosse est ensuite fermée.

Il faut aussi, au moment de la réfection annuelle, remplacer les plants qui ont pu mourir pendant l'année (maladies, insectes mineurs, épuisement). Le remplacement s'effectue comme la plantation.

Les soins d'entretien durant la période de végétation consistent à maintenir la propreté et l'ameublissement superficiel du sol par des façons au moins aussi fréquentes que celles que l'on donne aux mûraies cultivées selon la méthode traditionnelle.

L'intervalle assez grand entre les lignes de mûrier permet de remplacer certains binages à la main, par exemple lorsque le sol est très tassé, par des labours à la charrue suivis d'un émottage. Mais il faut éviter de léser les racines des mûriers.

Pendant les trois premiers mois de végétation, il est possible de pratiquer entre les mûriers une culture vivrière à développement modéré, mais le rendement en feuilles, surtout des deux premières cueillettes, en souffre, et il est indiqué de donner à cette culture intercalaire une fumure spéciale pour compenser son action spoliatrice à l'égard du mûrier.

d) **Cueillette. Ecimage et fumure d'été.**

La cueillette est possible aux mêmes époques et au même rythme que pour les mûraies cultivées selon la méthode traditionnelle. Cependant, si l'on désire obtenir de belles feuilles ce qui est un des objets de la méthode de culture perfectionnée, il faudra, comme nous l'avons déjà signalé, s'abstenir de cueillir trop fréquemment et de blesser les tiges.

Pendant la saison des pluies, si la végétation est très active, les mûriers s'élèvent trop haut (jusqu'à 3-4 mètres) et la cueillette devient malaisée en même temps que la production se ralentit. Il est alors avantageux d'écimer les mûriers. On provoque ainsi une reprise vigoureuse de la pousse des feuilles, et surtout en automne (octobre-novembre), saison la plus propice aux élevages au Tonkin. Selon que l'on désire avoir des feuilles disponibles plus ou moins tôt en cette saison, on effectue l'écimage, au Tonkin, au milieu de juillet ou d'août, après récolte de la production en cours. Les mûriers sont rabattus à 1,20 m au-dessus du sol par sectionnement de toutes les tiges et des rameaux.

Il est bon de mettre les mûriers en état d'assurer l'effort végétatif que suscite l'écimage en leur fournissant, au préalable, une fumure, supplémentaire rapidement assimilable. Cette fumure d'été doit être distribuée au Tonkin au début de juin. Elle peut consister, par exemple, en du tourteau d'abrasin ou d'arachide à raison de 80 g par pied. Le tourteau, finement concassé au préalable, est épandu dans un sillon en demi couronne creusé à 30 cm du pied des mûriers et comblé ensuite. On pourrait aussi distribuer le tourteau macéré dans l'eau selon la coutume annamite.

B. — Culture sur les terres hautes

La culture du mûrier sur les terres dites hautes, et, à plus forte raison, sur les terres montagneuses, est peu répandue en Indochine. Cependant, le mûrier est, sans aucun doute, susceptible de donner dans certaines de ces situations, où les bons sols et un climat propice ne manquent pas, une production intéressante. De plus, les sites des moyennes et hautes régions offrent aux vers à soie, par leur isolement et une meilleure ventilation, comme le montrent les magnaneries établies sur mamelon, des conditions sanitaires bien plus favorables que celles du delta.

Les variétés de mûrier à cultiver sur les terres hautes doivent appartenir, comme nous l'avons

déjà vu, au type Chine et au type arborescent, dont il y a lieu de combiner l'usage pour l'alimentation des vers à soie. Seule, l'expérience permettra, d'autre part, de déterminer lequel des types on aura avantage à faire prévaloir en fonction de la nature du terrain (1).

Méthode de culture du murier de Chine

Pour les mûriers de type Chine il convient d'adopter la méthode de culture perfectionnée que nous venons de décrire.

Méthode de culture du murier arborescent

C'est également la méthode de culture perfectionnée qui doit être appliquée aux mûriers de type arborescent avec cependant des particularités concernant le mode de multiplication et la conduite des arbres.

a) Plantation.

Les variétés arborescentes de mûrier reprenant, en général, péniblement de bouture, leur mode usuel de multiplication est le marcottage.

On peut pratiquer soit le marcottage aérien, soit le marcottage en terre suivant les procédés habituels.

Toutefois on peut tenter de réussir des boutures en prenant de grands soins. C'est ainsi que la constriction préalable des rameaux, sur lesquels on prélèvera les boutures, favorise la reprise par le bourrelet d'accumulation qui s'est formé au pied de la bouture. De plus, il faut avoir à sa disposition des boutures très fraîches. On les place, pour l'émission des racines, dans des pépinières bien préparées, qui seront ombragées et arrosées si besoin est.

Ce seront donc soit des marcottes, soit des boutures racinées que l'on mettra en place définitive.

On pourrait sans doute aussi obtenir des plants racinés par semis.

La plantation est faite en quinconce, à un écartement de 3 m sur 3 m. Un espacement plus réduit serait peut-être possible, mais il est difficile de préjuger du développement que prendront les arbres.

L'importance des trous de plantation et la fumure à la plantation sont en proportion de cet écartement.

Faire des trous de 0,80 m de profondeur et 0,60 m de côté, donner 10 kg de fumier par trou à la plantation et munir chaque plant d'un bon tuteur.

Il pourra être utile de protéger les plants contre l'insolation excessive, néfaste aux jeunes pousses.

b) Taille et soins d'entretien.

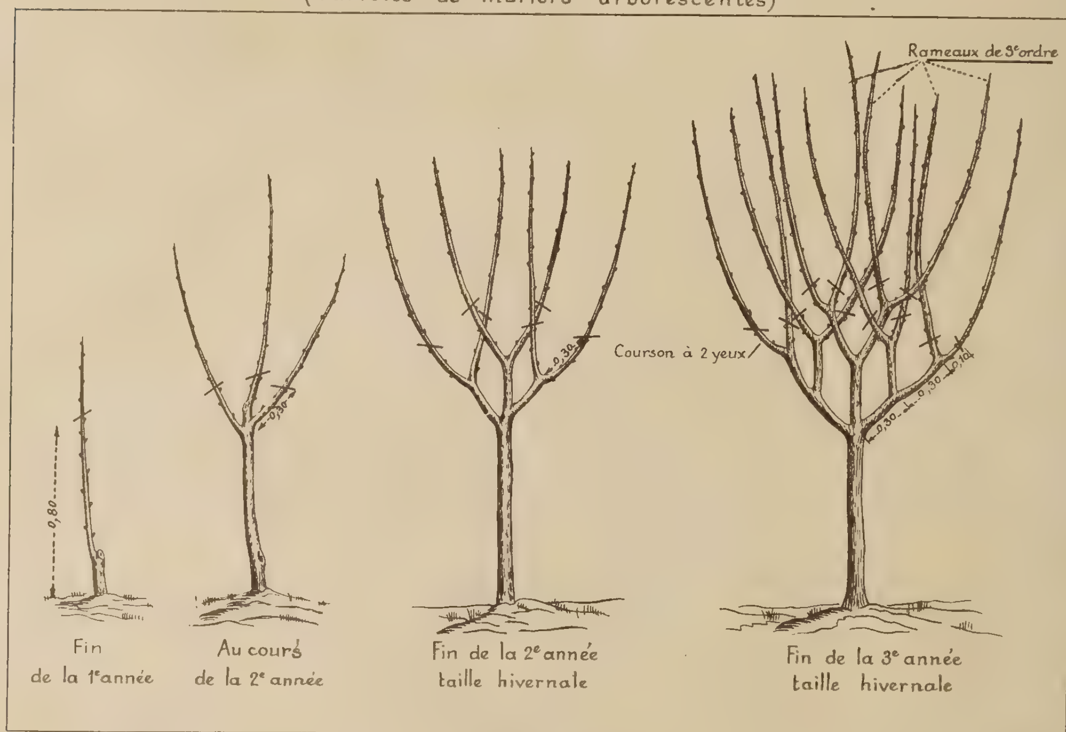
Les plants seront conduits en basse tige de façon à constituer des gobelets partant à 0,80 m du sol, car il vaut mieux des formes basses pour faciliter la cueillette. Cette forme est obtenue de la façon suivante :

Première année : en cours de végétation, ne retenir par plant qu'un seul scion, le plus vigoureux ; durant le repos végétatif, couper ce scion à 0,80 m de hauteur.

(1) Car il semble que le mûrier arborescent soit mieux adapté à certains sols que le mûrier de Chine.

Deuxième année : en cours de végétation, parmi les pousses axillaires qui se développeront, ne retenir que les trois plus vigoureuses et les plus proches du sommet ; sectionner ces pousses à 0,30 m de leur point de départ, lorsqu'elles auront atteint 1,5 cm de diamètre ; ne retenir, sur chacun de ces rameaux, que les deux pousses les plus fortes et les plus proches de l'extrémité de façon à former une fourche ; durant le repos végétatif, sectionner ces dernières pousses à 30 cm. de leur point de départ.

FORMATION DU MÛRIER EN GOBELET
(Variétés de mûriers arborescentes)



Troisième année : en cours de végétation, ne conserver que les deux plus forts bourgeons qui se développeront à l'extrémité de chacun des rameaux laissés à la fin de la deuxième année ; durant le repos végétatif, sectionner les tiges émises par ces bourgeons à deux yeux.

On obtiendra ainsi, à la fin de la troisième année, un arbuste formé de trois banches maîtresses fourchues portant douze coursons à deux yeux sur lesquels se développeront, les années suivantes, les pousses soumises à la cueillette.

Lorsque les arbustes seront formés, la taille annuelle, à pratiquer pendant le repos végétatif (hiver, saison sèche) consistera : à éliminer une partie des pousses émises par les coursons de la taille précédente et à rabattre les autres à deux ou trois yeux, selon l'intensité de la végétation, et, de façon générale, à maintenir la forme des arbres en pourvoyant, le cas échéant, au renouvellement de certaines parties défectueuses de la charpente.

En plus de cette taille annuelle, on pourrait être amené à pratiquer, en période de végétation, des écimages destinés à empêcher les rameaux de prendre une trop grande longueur et à intensifier la production de feuilles.

Il serait certainement bon de distribuer aux mûriers, chaque année ou tous les deux ans, après la taille, une fumure (fumier de ferme, compost et tourteaux (1).

Il faudra appliquer au terrain les soins appropriés aux terres hautes et aux cultures arbustives : protection contre le soleil et les pluies, et contre l'érosion. Pour cela, on effectuera s'il y a lieu, des travaux destinés à empêcher le ruissellement de l'eau (fossé, diguettes) et l'on couvrira le sol avec une Légumineuse, ou l'on pratiquera des cultures intercalaires de plantes vivrières : haricots, arachides, maranta, etc.

VI. — PRODUCTION DES MURAIES

La production du mûrier, comme celle de toute plante cultivée, varie beaucoup selon les régions de culture et même, à l'intérieur de celles-ci, selon la situation particulière des mûraies sur les terrains de diverses fertilités. La fertilité du sol dépend non seulement de sa composition, mais aussi, et surtout pour le mûrier, de sa fraîcheur, donc bien souvent, dans le cas des alluvions, de la proximité de l'eau. Il est évident, d'autre part, que le mode de culture (association de cultures intercalaires, soins culturaux) influe sur le rendement. Enfin la production varie, d'une année à l'autre, selon les accidents climatiques, parfois même les dégâts des maladies et insectes qui attaquent le mûrier. Les productions que nous indiquerons ne constituent que des moyennes et des ordres de grandeurs.

Tonkin.

Sur les alluvions récentes limonées chaque année ou presque chaque année, et pour la variété de mûrier indigène du type des berges, en culture mixte (les cultures intercalaires, maïs, soja, riz étant toutefois peu importantes) la production annuelle de feuilles, par hectare, varie de 3.000 à 7.000 kg et serait, en moyenne, de 5.000 kg. En culture pure, la production s'élève à 8.000 et peut même atteindre et dépasser 10.000 kg l'ha.

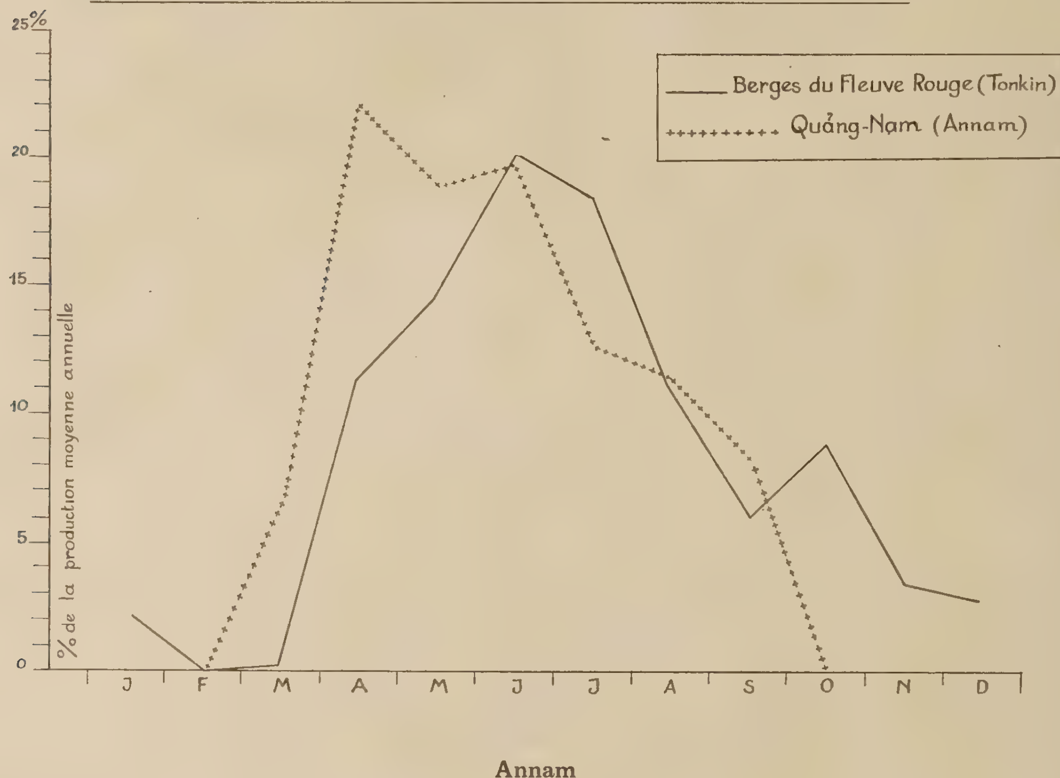
Nous ne possédons pas de renseignements précis sur le rendement du mûrier de type Chine poussant strictement dans les mêmes conditions. En très bonne terre d'alluvions, en culture pure, méthode perfectionnée, sur la station de Tuyên-Quang, le Service agricole du Tonkin a enregistré des rendements de l'ordre de 10.000 kg à l'hectare. Ce service a même sélectionné des types de mûrier de Chine qui donneraient jusqu'à 16.000 kg et 20.000 kg à l'hectare.

Sur ces alluvions récentes, la cueillette débute dans le courant de mars et peut s'achever seulement à la fin de janvier suivant, avec une interruption plus ou moins longue en août et septembre, due aux inondations. Mais on ne pratique, en fait, que cinq ou six récoltes importantes par an et les plus fortes ont lieu en mai, juin et juillet.

Sur les terres hautes, on admet généralement que la production est beaucoup plus faible. Elle ne serait, pour le mûrier indigène, en culture mixte, que de 2.000 kg à l'hectare. Cependant l'Institut des Recherches Agronomiques, en culture pure, méthode perfectionnée et avec une bonne fumure annuelle, a pu obtenir un rendement moyen, sur cinq ans, de 11.000 kg. Le mûrier de Chine, dans les mêmes conditions, a donné un rendement équivalent. Signalons enfin que, sur une terre riche de bas de mamelon, le mûrier de type arborescent est susceptible de produire plus de 6.000 kg de feuille à l'ha et par an.

(1) A titre d'indication, signalons qu'en France, on préconise, pour des arbres de huit à dix ans, en terrain schisteux, en plus du fumier, par an et par arbre : sulfate d'ammoniaque 0,4 kg, superphosphate 14,16 0,3 kg, chlorure de potassium 0,1 kg.

Sur les terres hautes, la cueillette débute en février-mars pour finir en décembre, sans avoir présenté d'interruption, et en offrant son maximum en juin-juillet. Là aussi, on ne fait pratiquement que cinq ou six cueillettes importantes par an.



Annam

Les régions de culture du mûrier échelonnées du Nord au Sud de l'Annam sont si différentes que, naturellement, la production du mûrier doit varier en époque et en quantité de l'une à l'autre.

Dans le Nord-Annam, la production se rapproche de celle du Tonkin, surtout pour le Thanh-hoa, tandis que, dans le Nghê-an, les mûriers souffrent davantage des vents desséchants de l'été.

Nous possédons quelques indications précises pour le Centre-Annam. Dans le Thua-thien, le Service agricole de l'Annam estime que, sur les alluvions basses, en culture mixte, le mûrier indigène produit en moyenne 5.000 kg de feuilles à l'hectare et par an.

Au Quang-nam, sur les alluvions récentes et sur les parties relativement basses de celles-ci, la production annuelle de feuille du mûrier de type indigène, en culture mixte (associé à un maïs suivi de un maïs plus un riz) comprise entre 2.500 kg et plus de 5.000 kg est, en moyenne, de 3.500 kg à l'hectare, tandis qu'en culture pure, elle varie de 5.000 à plus de 10.000 kg, la moyenne se situant vers 7.500 kg. Sur les parties hautes de ces alluvions, en culture mixte, la seule pratiquée (un maïs suivi de un riz), la production moyenne est d'environ 3.500 kg de feuilles.

Dans une mûraie pure, les cueillettes se succèdent de mars à fin septembre, époque où elles sont généralement interrompues par les inondations. On ne fait guère que cinq cueillettes importantes dans la saison et les plus fortes ont lieu en avril, mai et juin. La production est réduite de juillet au début d'août par le vent du Laos.

La culture du mûrier de type arborescent est assez répandue dans la moyenne région du Quang-nam. Mais les arbres n'y sont pas soignés et leur production moyenne ne serait que de l'ordre de 15 à 20 kg par an.

Dans la province de Binh-dinh, sur alluvions récentes basses très fertiles, en culture mixte, le mûrier indigène pourrait donner 6.500 kg de feuilles à l'hectare et par an.

Cochinchine, Cambodge

Berges du Mékong et du Bassac. — La principale région de culture du mûrier en Cochinchine et au Cambodge est constituée, comme on le sait, par les alluvions récentes (îlots, bourrelets, berges) du Mékong et du Bassac, en aval de Phnom-Penh. Le mûrier y est généralement cultivé sur les meilleurs terrains et à l'état pur. D'autre part, nous avons déjà signalé que la cueillette est ordinairement effectué en rameaux. C'est l'équivalent en feuilles nettes de ces rameaux feuillus que nous indiquerons comme production. La période de cueillette s'étend de janvier jusqu'à la montée des eaux, qui l'interrompt plus ou moins précocement selon le niveau des terrains, en août ou septembre. Les plus fortes récoltes auraient lieu en avril et juillet-août.

Sur les alluvions basses, on ne ferait que quatre cueillettes importantes par an. Mais la fertilité est grande et le rendement pourrait atteindre annuellement 10.000 kg à l'hectare (1).

Sur les alluvions plus hautes, moins fertiles, une cueillette supplémentaires est possible, de sorte que la production peut encore s'élever à 8.000 et même 10.000 kg à l'hectare.

Ces hautes productions, cependant, ne semblent pas courantes. Le rendement est susceptible de s'abaisser, sur les terres peu fertiles ou en année sèche, à 3.000 kg à l'hectare. Sa moyenne semble comprise entre 5 et 6.000 kg à l'hectare.

VII. — DURÉE DES MURAIES

La durée des mûraies est aussi variable que la production. Elle est principalement conditionnée par la situation des mûraies (niveau, exposition au courant) à l'égard des inondations qui font périr, arrachent ou ensablent les mûriers. Les dégâts de certains insectes, tels que les longicornes mineurs des pivots et des tiges, ou, plus rarement, des maladies de racines causées par des champignons, font également disparaître chaque année une proportion plus ou moins grande de mûriers. Enfin, le mode de plantation, surtout par la profondeur d'enracinement qu'il détermine et les soins culturaux, influe sur la longévité des mûraies. Il semble bien, d'autre part, que les mûraies subissent un vieillissement qui se manifeste par la baisse de leur production et qu'on ait intérêt à les renouveler quand se produit ce symptôme. Pour des mûraies établies sur alluvions récentes et cultivées selon la méthode traditionnelle, on cite les durées suivantes :

Au Tonkin : de cinq à dix ans.

En Annam : dans le Thanh-hoa, sur terrain bas, trois ans seulement, au Quang-nam, sur les parties basses, cinq ans, et sur les parties hautes sept ans ; il semble toutefois que dans cette région, à condition, il est vrai, de procéder chaque année à de nombreux remplacements, les mûraies puissent durer plus longtemps ; au Binh-dinh : cinq ans.

(1) Cette production correspondrait à deux cents bottes de rameaux feuillus par cueillette.

Dans la région des berges du Mékong et du Bassac, sur les parties relativement hautes, les mûraies dureraient de huit à quinze ans, tandis que sur les parties très basses, qui sont susceptibles d'être inondées pendant trois à quatre mois, les mûraies sont détruites chaque année et l'on pratique la culture annuelle.

Sur les terres hautes proprement dites, et soumises à un régime de culture perfectionnée, les mûraies seraient sans doute susceptibles de durer une vingtaine d'années. Il est possible que les mûriers de type arborescent durent plus longtemps (1), mais les cueillettes intensives tendent à abréger la durée normale de l'existence des arbres.

VIII. — INSECTES NUISIBLES ET MALADIES DU MURIER

A. — Insectes nuisibles

Les mûriers sont souvent cités comme des plantes presque exemptes des méfaits des insectes nuisibles. Ceci est loin d'être vrai. En Indochine, en particulier, certains insectes infligent parfois aux mûriers des dégâts sévères. Ces insectes peuvent être répartis en deux groupes selon qu'ils piquent ou rongent le végétal.

1° Insectes piqueurs

Ces insectes infestent, de préférence, les jeunes pousses ou les feuilles peu âgées et pullulent au printemps et à la faveur des périodes de sécheresse. Ils comprennent, d'une part, des thrips, des psyllides, des aleyrodes et des acariens (2) et, d'autre part, des cochenilles.

Les **thrips** sont de très petits insectes allongés et caractérisés par leurs ailes en forme de plumes. On peut voir, sur les très jeunes feuilles de mûrier, des larves de thrips qui sont étroites, allongées, atteignant 0,5 mm de longueur, jaunes avec les yeux rouges, ainsi que des thrips adultes d'environ 2,5 mm de long, de coloration noire et rouge formant sur l'abdomen des anneaux alternés.

Le **psyllide** du mûrier ressemble à une minuscule cigale (environ 2 mm de long non compris les ailes) brune et jaune-ocre, avec les yeux rouges. Les femelles pondent sur les feuilles. Les larves sont jaunes et caractérisées par deux paires de rudiments d'ailes en forme de palettes, qui accusent leur aspect aplati.

L'**aleyrode** que l'on rencontre sur le mûrier ressemble à celui du ricin : *Aleyrodes Ricini*. Les adultes ont l'aspect de minuscules mouches blanches (au plus 1 mm de long) qui volent de toutes parts lorsqu'on agite les rameaux de mûriers infestés. Les larves, très différentes, vivent fixées sur les feuilles, à la face inférieure de celles-ci, et se présentent sous l'aspect de petites capsules aplaties, elliptiques, d'au plus 0,8 mm de long et 0,5 mm de large, vert pâle grisâtre, entourées d'une frange de filaments blancs. Cet aleyrode attaque les feuilles de tous âges.

Les **acariens**, comme les araignées auxquelles ils s'apparentent, possèdent quatre paires de pattes. On peut observer en abondance, sur les jeunes feuilles de mûrier, surtout à la face inférieure, durant les périodes sèches, deux types d'acariens. L'un, d'environ 0,45 mm de long, est jaune verdâtre pâle, avec les yeux rouges, et porte dorsalement des lignes de soies ainsi que deux paires de taches brunes. Il répand sur les feuilles des fils de soie sous lesquels il s'abrite et pond ses œufs. L'autre acarien, probablement *Tarsonemus translucens* Green, qui ne mesure que 0,2 mm de long environ, est lisse, luisant, de teinte ambrée avec une bande dorsale blanchâtre. Il ne tisse pas de toile.

(1) Dans la moyenne région du Quang-nam (Que-son) on cite des arbres qui auraient cinquante ans.

(2) Les acariens ne sont pas de véritables insectes, mais nous les rangeons avec ceux qui viennent d'être cités en raison d'une certaine similitude de genre de vie et de dégâts.

Thrips, psylles, aleyrodes et acariens peuvent se rencontrer ensemble sur les feuilles de mûrier que, sous forme de larves et d'adultes, ils piquent pour en aspirer les sucs. Sous l'action de ces insectes, les feuilles se décolorent partiellement, deviennent grisâtres, s'épaississent et, souvent, se déforment. Sous l'attaque des thrips, le bord des feuilles se recroqueville et prend un aspect brûlé. La présence des psyllides et des aleyrodes s'accompagne de fumagine, revêtement noir constitué par des champignons qui se développent sur le miellat, liquide sucré excrété par ces insectes sur les feuilles. Tous ces dommages ralentissent sérieusement la végétation, surtout des jeunes pousses, et nuisent à la qualité des feuilles.

La lutte contre les insectes précités consiste, en période de pleine végétation, dans la récolte et la destruction par le feu des feuilles et pousses attaquées, corrélativement avec toute mesure propre à activer la végétation telle que irrigation, fumure. Mais, pour protéger de jeunes pousses (après la plantation ou la taille) on peut faire usage des pulvérisations d'insecticides efficaces contre les insectes piqueurs : jus de tabac, macération de racines de *Derris* contre thrips et psylles, émulsions d'huiles végétales contre aleyrodes et acariens.

Deux espèces de **cochenilles** se rencontrent principalement sur les mûriers en Indochine, l'une à bouclier, l'autre nue et cotonneuse.

La cochenille à bouclier se nomme *Diaspis pentagona* Targ. Elle se présente sous forme d'un petit bouclier ovalisé, de 2 mm au plus de large, grisâtre, marqué d'un point central rouge brique, collé contre le végétal, et qui abrite la femelle, masse jaune aplatie. On peut aussi voir des amas de très petits follicules blancs qui recèlent les nymphes des mâles. Cette cochenille est souvent très abondante, à l'arrière-saison, au Tonkin, sur les tiges de mûrier, mais comme ces tiges sont coupées peu après, lors de la taille, elle n'occasionne pas de dégâts sensibles.

La cochenille cotonneuse est un *Pseudococcus*. Elle se signale par des amas cotonneux ou farineux blancs qui sont une secrétion cireuse. La femelle est une sorte de larve ovale, de 4 mm de long et 2 mm de large, molle, rosée, comme saupoudrée de farine et entourée de pointements rayonnants de cire blanche. Elle dépose ses minuscules œufs rouge rosé, en masse, dans un enrobement de coton blanc. Cette cochenille affectionne les bourgeons et l'aisselle des pétioles des feuilles, et, par ses piqûres, détermine des déformations (enflure, frisure, crosses) qui contribuent à l'abriter en même temps qu'elles gênent beaucoup la croissance des pousses. De la fumagine accompagne également cette cochenille. C'est surtout en saison sèche que la pullulation est intense et les ravages souvent sérieux. Etant donnée la façon dont elle est abritée dans les pousses déformées, le seul moyen de lutte contre cette cochenille consiste à couper ces pousses et à les brûler, et aussi à activer la végétation par l'irrigation.

2° Insectes rongeurs.

Ces insectes sont des Coléoptères et diverses chenilles de Lépidoptères.

a) Coléoptères : Les Coléoptères nuisibles au mûrier appartiennent aux familles des chrysomélides, des longicornes et des curculionides.

Les **chrysomélides** sont représentés par l'altise du mûrier. C'est un joli insecte, de 6 à 8, 5 mm de long et de 3 à 4 mm de large, dont le corselet dissimule en partie la tête, vert émeraude à reflets bronzés. Cette altise apparaît dans les mûraies du Centre-Annam et du Nord de l'Indochine, vers le printemps, à partir de février. Elle se signale en rongeant, au sommet, l'axe des jeunes pousses, qui se flétrissent et pendent cassées, ainsi que les nervures et les pétioles des feuilles. Ces dommages peuvent entraver sérieusement la croissance. La reproduction de cette altise a lieu dans le sol et ses larves ressemblent à celles des hannetons. Le ramassage est le seul moyen de lutte pratique contre ce dangereux insecte.

Parmi les **longicornes** (insectes à longues antennes), deux espèces s'attaquent l'un à la tige, l'autre au pivot du mûrier, et constituent les plus graves ennemis de cette plante en Indochine.

Le *longicorne mineur de la tige* est un *Apriona*, probablement de l'espèce *germani* Hop. Cet insecte mesure 3 à 4 cm de long et 1, 3 cm de large. Il est remarquable par son corselet plissé transversalement et muni d'une pointe latérale. Il est revêtu d'une teinte olivâtre due à un très fin pelage.

Les insectes adultes apparaissent, dans le Nord de l'Indochine, vers la fin du printemps. Ils se tiennent cramponnés sur les tiges et les rameaux des mûriers dont ils rongent vigoureusement la jeune écorce par plages. Les femelles insèrent leurs œufs isolément, sous les écorces, au centre d'une sorte d'écusson de 1 cm de large et 1, 5 cm de haut qu'elles ont pratiqué préalablement. Au Tonkin, les femelles peuvent pondre, c'est-à-dire infester les mûriers, pendant trois mois (mai-juin-juillet) et une même femelle est susceptible de déposer jusqu'à quatre-vingt-dix œufs. La larve vit en mineuse dans le bois. Elle creuse une galerie qui, en partant d'un rameau ou d'une tige, gagne, en s'élargissant, le tronc et la souche. Cette galerie est pourvue, de place en place, de petits orifices par lesquels la larve rejette ses excréments sous forme de sciure. Cette larve, comme celle de tous les longicornes, a une petite tête brune et un corps de forme allongée, fortement annelé, un peu élargi en arrière de la tête, sans pattes, de teinte blanc crème. Sa taille peut atteindre 6 cm de long et 1 cm de large.

Quand elle a achevé son évolution, cette larve se transforme, dans sa galerie, en nymphe, laquelle donne, au bout d'un certain temps, un adulte qui s'échappe vers le jour.

Le temps, qui s'écoule entre le moment où l'œuf est déposé et celui où paraît l'adulte, est d'environ un an. Les adultes, en rongeant les écorces, infligent quelques dégâts aux jeunes rameaux. Mais ce sont surtout les larves qui sont nuisibles. Leurs galeries affaiblissent et font même périr non seulement tiges et rameaux, mais encore, à la longue, les souches. Ce sont principalement les mûriers cultivés sous forme arbustive ou arborescente et sur les terres hautes qui sont attaqués, car les mûriers cultivés sur les alluvions basses, chaque année taillés au ras de sol et inondés, n'offrent pas à l'insecte des conditions favorables.

La lutte contre le longicorne mineur des tiges consiste, tout d'abord à capturer, chose facile, les adultes et à les détruire, ainsi qu'à rechercher et détruire régulièrement les pontes pendant la période durant laquelle elles sont déposées. De plus, il faut tuer les larves dans leurs galeries. On y parvient soit en fouillant dans ces galeries avec une baguette d'acier souple telle qu'un rayon de bicyclette, soit en injectant dans celles-ci un insecticide agissant par ses vapeurs tel que le sulfure de carbone ou même l'essence minérale. Tous les orifices de la galerie à traiter doivent être bouchés avant l'injection, à l'exception d'un seul par lequel l'insecticide est injecté, et qui est obturé ensuite.

Le *longicorne mineur du pivot* n'est pas encore identifié. Ce longicorne mesure environ 30 mm de longueur et 11 mm de largeur ; son corselet porte latéralement trois épines dont la médiane est la plus grande ; sa teinte générale est brun cuir.

La femelle de cet insecte dépose ses œufs dans la terre, au voisinage de la plante aux dépens de laquelle se nourrira la larve. La larve de ce longicorne, en effet, suivant un comportement assez spécial, vit dans le sol. Elle ronge les grosses racines et le pivot de ses plantes hôtes, y pratique des excavations dans lesquelles elle se niche et, parfois, une véritable galerie qui peut remonter jusque dans le tronc de la plante. Elle est capable de cheminer dans le sol. Cette larve ressemble à celle du longicorne mineur de la tige, mais elle devient plus grosse, atteignant 8 cm de long et 2 cm de large.

La nymphose se passe dans une chambrette de terre.

La durée du développement de cet insecte paraît demander deux années. Au Tonkin, c'est au printemps que les adultes s'échappent du sol.

En plus du mûrier, ce longicorne vit au détriment du caféier et sans doute d'autres plantes.

C'est principalement dans des mûraies basses, soumises aux inondations annuelles, en particulier au Quang-nam, que les dégâts de cet insecte ont été observés. Les touffes du mûrier atteintes

se signalent par le flétrissement de leur feuillage et le noircissement de leurs pousses que suit bientôt la mort de la plante. Une forte proportion de touffes peut être détruite. Malheureusement, l'insecte est encore trop mal connu pour qu'un moyen de lutte ait pu être mis au point.

Les **curculionides** (ou charançons) sont des Coléoptères dont la tête se prolonge antérieurement en une trompe ou un bec porteur des pièces buccales, et dont les antennes sont coudées à la base et se terminent en une petite massue. Plusieurs espèces de ces insectes s'attaquent, entre autres plantes, au mûrier dont ils rongent les feuilles au point de les transformer parfois en une sorte de dentelle. Ces rongeurs de feuille sont des curculionides à trompe courte ou bec. Deux espèces, de petite taille, sont les plus fréquentes. L'une mesure environ 5 mm de long et 2 mm de large ; sa teinte est vert clair, maculée de rouille. L'autre, de même taille, mais un peu globuleuse, est entièrement beige. La multiplication de ces curculionides s'opère dans le sol. Les dégâts, qui se manifestent surtout au printemps, ne sont généralement pas graves. Toutefois, il peut être utile de pratiquer le ramassage des insectes qui se trouvent sur les mûriers.

b) Lépidoptères ou papillons : Les chenilles de diverses espèces de papillons sont susceptibles de s'attaquer au feuillage du mûrier.

Parmi les **tordeuses**, chenilles qui ont l'habitude de réunir au moyen de fils de soie, en les tordant, les feuilles des jeunes pousses pour s'en constituer un abri dont elles rongent l'intérieur, l'espèce nommée *Cacœcia micaceana*, bien connue sur le théier, est particulièrement fréquente. Sa chenille, qui mesure 2 cm à 2,5 cm de long, est de teinte vert clair, un peu grisâtre et implantée de quelques poils blancs. Le papillon, de 20 à 25 mm d'envergure, a les ailes brunes, violacées ou tachées de jaune.

Parmi les **noctuelles**, la chenille polyphage de *Prodenia litura* se rencontre souvent sur le mûrier. A complet développement, elle mesure 40 mm de long et a le corps noir, velouté, piqueté de blanc, avec une ligne médiane rouille et une ligne latérale jaune que surmonte une série de lunules noires. Le papillon de 30 à 42 mm d'envergure, a les ailes antérieures brun terne marquées de coups de pinceau chamois clair, et les ailes postérieures blanches. Comme celles de la plupart des noctuelles, la chenille, pendant le jour, se terre dans le sol et monte la nuit sur les plantes pour ronger les feuilles.

Une autre chenille de noctuelle, atteignant 45 mm de long, noir verdâtre, piquetée de blanc, avec une bande latérale rosée, a commis de sérieux ravages au Quang-nam. Son papillon de 45 mm d'envergure, aux ailes antérieures de teinte fauve, mêlée de sombre, et aux ailes postérieures enfumées, est encore indéterminé.

Signalons enfin des **chenilles velues** et, parmi elles, *Mœnas proteus* de la famille des *Arctiinæ* dont la chenille, de 3 cm environ de long, rouge et ornée de touffes de poils noirs, est assez fréquente au Tonkin. Le papillon, de 20 à 25 mm d'envergure, est rouge minium, marqué de petites taches noires.

La lutte contre ces chenilles, de même que contre les autres insectes qui rongent le feuillage du mûrier, ne peut, en règle générale, en raison de l'extension de la culture, consister dans l'application de produits insecticides. Seul, le ramassage peut être conseillé. Les sommets des pousses attaqués par les tordeuses doivent être coupés et brûlés. Les chenilles de noctuelles sont recueillies, le matin, au pied des plants, dans la terre et détruites. Il peut être utile, pour empêcher la propagation de ces chenilles d'un champ à l'autre, d'isoler le champ infesté (qui peut aussi bien être un champ de maïs ou de tabac) par un petit fossé où elles s'accumulent.

B. — Maladies

Le mûrier est tributaire, en Indochine, de maladies cryptogamiques qui attaquent le feuillage ou l'appareil radiculaire.

La principale **maladie du feuillage** est l'oïdium du mûrier due à un champignon : *Phyllactinia moricola* Saw. Cette maladie se manifeste par l'apparition sur les feuilles, le plus souvent à la face inférieure, de très légers revêtements blanc grisâtre, poudreux et diffus. Ces taches sont constituées par les filaments et les fructifications ou conidies du champignon. La feuille atteinte peut jaunir, puis brunir, d'abord à l'emplacement de ces taches, puis totalement en se desséchant. Il est cependant assez rare, en Indochine, que la maladie parvienne à cette extrémité.

L'oïdium du mûrier se développe uniquement durant les périodes de forte humidité, liée à une température modérée, de l'ordre de 25°. C'est-à-dire que cette maladie n'apparaît guère, dans le Nord et le Centre de l'Indochine, qu'au printemps et dans le reste du pays à la faveur des accidents climatiques (fortes pluies, brouillard) qui engendrent les conditions propices.

Cette maladie sévit parfois, de façon très généralisée, au Tonkin aussi bien que dans le Centre Annam. Sans être vraiment grave, elle affaiblit la végétation et diminue la valeur nutritive des feuilles ou même les rend inconsommables pour les vers à soie.

Le remède approprié à ce genre d'affection, les poudrages de soufre, ne peut être appliqué. Il conviendrait de récolter et brûler, dès l'apparition des premiers symptômes, les feuilles atteintes pour limiter l'extension de la maladie. L'apport d'une fumure produisant son effet au moment où survient l'infection, accroîtrait la résistance des mûriers et faciliterait la reprise de la végétation.

Une autre maladie du feuillage, beaucoup moins fréquente, est à signaler. C'est la maladie des taches auréolées du mûrier, qui est causée par un champignon du genre *Cercosporella*. Cette maladie provoque l'apparition, sur les feuilles des mûriers, de taches orbiculaires atteignant 3 cm de diamètre, formées d'auréoles concentriques dont la teinte fonce du brun clair ou brun verdâtre en allant vers la périphérie de la tache. Ces auréoles marquent les étapes successives de la progression du champignon. A l'emplacement des taches, le parenchyme de la feuille se dessèche et se craquèle. Cette maladie, qui peut atteindre de très belles feuilles, étant donnée sa rareté, est sans gravité économique.

Les **maladies de racines** rentrent dans la catégorie des pourridiés. Ces affections sont causées par des champignons des genres *Armillaria* et *Rosellinia*. Ces champignons subsistent, dans le sol, sur des racines mortes et peuvent cheminer pour infecter des racines vivantes. Ils envahissent complètement l'appareil radiculaire et même la base du tronc et font périr les plants. Le mal se signale par le flétrissement de la plante. Si l'on déterre la souche on constate que les racines sont décomposées et colorées ou non en brun noirâtre. Une humidité excessive du sol favorise ces maladies tant par son effet préjudiciable à la plante que par les conditions propices qu'elle offre au champignon. Les pourridiés paraissent rares en Indochine, sur les mûriers. Lorsqu'une plante a été reconnue atteinte, il faut déterrer soigneusement la souche avec toutes ses racines et la brûler sur place, pour éviter la propagation de la maladie. De plus, il est bon de répandre de la chaux dans le trou d'arrachage. Enfin, il convient de surveiller les plants environnants.



OBSERVATIONS SUR LA COUCHE BRUNE DES GRAINS DE SORGHO

Dans la première partie de cette étude M. A. Marchal, *qui depuis longtemps déjà avait signalé le fait dans des rapports officiels, nous montre que l'existence d'une* couche brune *dans les grains de certaines variétés de sorgho a, de par son incidence sur la qualité alimentaire de la farine, une notable importance pratique.*

Il était d'autant plus nécessaire d'apporter quelques clartés sur cette question qu'elle est fort négligée, et parfois même méconnue, par les Auteurs de langue française et les praticiens, qui ont à s'occuper, en Afrique, de la culture du sorgho. C'est ainsi qu'il est d'opinion courante de considérer : 1° *les « mils rouges » (épicarpe coloré) comme inférieurs, ce qui n'est pas nécessairement exact ;* 2° *les « mils blancs » comme supérieurs, alors que sont confondues sous cette appellation les sortes à pépicarpe clair et les sortes à péricarpe blanc crayeux de qualités très différentes.*

Les travaux américains, au contraire, sont nombreux sur cette particularité, étudiée surtout dans son comportement héréditaire et son association avec d'autres caractères du grain.

Il restait cependant que l'assimilation de cette couche brune *à un vestige nucellaire, faite par* Swanson (5) *puis par de nombreux Auteurs à sa suite et soutenue par quelques illustrations de facture schématique, pouvait être mise en doute, comme l'a d'ailleurs fait* Hector (2, p. 370).

Préalablement à tout examen, un simple raisonnement inductif conduit à penser qu'il s'agit plutôt, dans ce caryopse qu'est un grain de sorgho, d'une persistance accusée du tégument séminal.

Le Laboratoire d'Amélioration des Plantes de la S. T. A. T. s'est donc posé cette petite question d'anatomie et c'est la réponse succincte, appuyée sur une iconographie démonstrative, que nous rapporte M. H. Rabechault *dans la deuxième partie de cette note.* — H.-J.-F.

I

LA COUCHE BRUNE ET LES QUALITÉS ALIMENTAIRES DU GRAIN DE SORGHO

par **A. MARCHAL**

La couche brune, attribuée parfois à la couche nucellaire, (*nucellar layer* des Anglo-Saxons) a servi de caractère de base à certains auteurs pour l'établissement d'une classification des sorghos. C'est ainsi que Vinall, Stephens et Martin (7) rangent les sorghos cultivés pour leur grain ou le sucre de leur tige en deux séries différant respectivement par l'absence ou la présence de la couche dite nucellaire.

SNOWDEN (4) ne fait jouer aucun rôle à la couche brune dans sa classification botanique, mais il en fait état dans la description des variétés culturales et la rattache à une qualité alimentaire inférieure du grain.

On sait, depuis SWANSON (5), que cette assise concourt, avec l'épicarpe, à la coloration du grain Appliquée contre la couche à aleurone elle peut facilement être mise en évidence par simple grattage des couches extérieures. Elle correspond à la bande hyaline du grain de blé et contient un pigment brun clair ou chamois. Elle manque :

1° quand le grain est rouge ou jaune (épicarpe coloré);
2° quand le grain est blanc (épicarpe incolore).

Elle existe :

1° quand le grain est brun foncé ou brun rouge (épicarpe coloré);
2° quand le grain a l'aspect blanc crayeux (épicarpe incolore).

En dehors de l'indication de SNOWDEN (4), il ne semble pas, jusqu'à présent, que l'existence de la couche brune ait attiré l'attention autrement que par le rôle qu'elle joue dans la coloration du grain. A la suite des observations faites sur les sorghos cultivés dans la colonie du Niger, il y a lieu de considérer l'assise en question comme étant un élément d'appréciation très important, dont il convient de toujours tenir compte pour caractériser une variété de sorgho. Les sorghos sucrés, que les Américains groupent sous l'appellation de « sorgo » par opposition aux sorghos à grains ou « grain sorghum », n'entrent pas dans la préparation des mets en raison de l'amertume de leur farine (il en est de même du sorgho des teinturiers, le Karendéfi des Haoussas). De plus, parmi les sorghos cultivés spécialement pour le grain, le consommateur a marqué ses préférences. Il ne fait entrer dans sa nourriture, bien entendu chaque fois qu'il en a la possibilité, que les sorghos qui, de ce fait, pourraient être qualifiés de sortes culinaires. Les autres espèces sont moins appréciées, voire rejetées, parce qu'elles donnent une farine grisâtre plus ou moins agréable au goût et qui, dit-on serait susceptible, dans certains cas, d'entraîner des troubles digestifs chez ceux qui ne sont pas habitués à sa consommation. En règle générale, ces dernières variétés sont aussi les plus rustiques et les plus productives.

Or, la couche pigmentée se révèle non seulement dans toutes les sortes de sorghos sucrés ou de teinturerie, mais aussi dans les sorghos à grains les moins appréciés du consommateur ; son importance relative varie d'ailleurs, d'une espèce à l'autre ; réduite parfois à de petites plages, elle peut, dans les cas extrêmes, recouvrir l'albumen d'une teinte ayant sa plus grande puissance au sommet du grain.

En pays haoussa, les meilleurs sorghos à grains ressortissent aux espèces *subglabrescens* SCHWEINF., *guineense* et *margaritiferum* SNOWDEN, chez lesquelles la couche brune ne se remarque pas ou seulement très rarement. Au contraire, elle est fréquente, sinon constante dans les variétés de l'espèce *caudatum*, à laquelle on rattache les Feterita, Hegari et Grohoma des U. S. L'absence de couche pigmentée paraît en corrélation avec l'existence d'un albumen entièrement corné. Les sorghos les moins estimés ont toujours un albumen très farineux.

Le caractère, présence ou absence de couche brune, très facilement décelable à l'œil nu, permet donc de se faire une opinion rapide sur le degré d'appétence des sorghos a grains. Une étude plus poussée de ces Graminées, conduite dans toute leur aire de culture, serait utile pour vérifier si, dans tous les cas, la couche brune correspond bien à une qualité alimentaire inférieure.

Quoi qu'il en soit, il paraît tout à fait indiqué de faire figurer en bonne place cette particularité dans toute étude botanique, génétique et agronomique des sorghos.

II

ANATOMIE SOMMAIRE DES ENVELOPPES DU GRAIN DE SORGHO

par **H. RABECHAULT**

En vue de définir la signification histologique de la couche brune des grains de certains sorghos cultivés, nous avons fait l'anatomie sommaire de dix espèces africaines du genre *Sorghum*.

Ces recherches nous ont amené accessoirement : à indiquer une méthode de détection de la couche brune ; à émettre quelques considérations sur la valeur taxonomique de ce caractère ; à préciser la nature dite « crayeuse » du péricarpe de certaines variétés.

Le matériel. — L'intérêt d'étudier les enveloppes à différents stades de développement du grain nous avait incité à mettre quelques espèces en culture : une seule variété nous a donné du matériel d'étude sous le climat parisien.

Quant aux graines mûres nous disposons de celles des collections du Laboratoire, où de nombreuses espèces africaines cultivées sont représentées. L'énumération des formes et variétés examinées sera faite plus loin avec l'exposé de leurs caractères essentiels.

A. — ANATOMIE DES ENVELOPPES

Des coupes pratiquées selon le plan de symétrie dans les grains des différentes espèces permettent de reconnaître deux types de structure des enveloppes selon que le caractère « couche brune » est positif ou négatif. Il nous suffira donc de décrire ici les deux structures types et d'en donner par la suite la répartition respective chez les espèces examinées.

I. — Type de structure à couche brune

α) grain en cours de développement (*S. caudatum* Stapf, var. *Felerita* Stapf)
(Planche I, fig. 1 et photographies 1, 2 et 3)

Les éléments d'un grain examiné avant complet développement sont les suivants :

a) Le péricarpe constitué par la paroi de l'ovaire est composé de :

1° L'épicarpe, formé d'une seule assise de cellules allongées dans le sens tangentiel longitudinal, à parois relativement épaisses, recouvert à l'extérieur d'une cuticule.

2° Le mésocarpe a parfois une ou deux assises extérieures alignées en hypoderme ; puis dans la zone médiane les cellules sont grandes, irrégulières, polygonales, à paroi mince ; plus profondément, elles diminuent de dimensions et s'arrondissent.

3° L'endocarpe est formé d'une seule assise de cellules, très petites, arrondies.

b) Le tégument séminal montre deux assises :

1° Une assise épidermique à cellules très aplaties, de paroi fine formant une membrane délicate recouvrant le tégument interne.

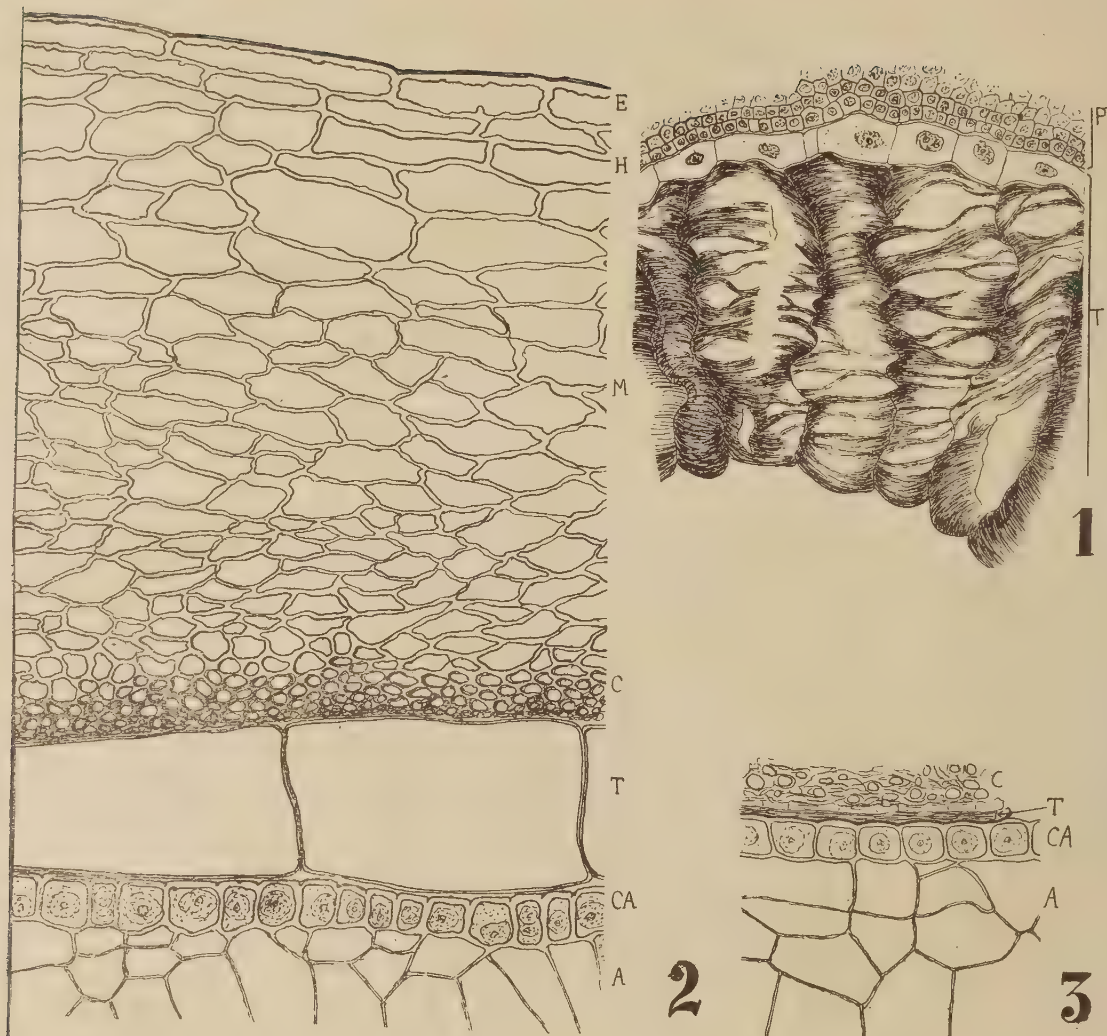


PLANCHE I

FIG. 1. — Fragment d'une coupe transversale dans les enveloppes d'un jeune grain de sorgho : P, péricarpe ; T, tégument séminal (Gross. × 400).

FIG. 2. — Coupe longitudinale dans les enveloppes d'un grain de *S. caudatum* var. *Feterita forma* 2 ; Péricarpe comprenant : E, épiderme supérieur ; H, hypoderme ; M, mésocarpe ; C, cellules arrondies ; T, tégument séminal ; CA, couche à aleurone ; A, albumen. (Gross. × 400).

FIG. 3. — Portion d'une coupe longitudinale dans les enveloppes d'un grain sans couche brune. C, couche de cellules arrondies ; T, reste de tégument séminal aplati non développé ; CA, couche à aleurone ; A, albumen (Gross. × 400).

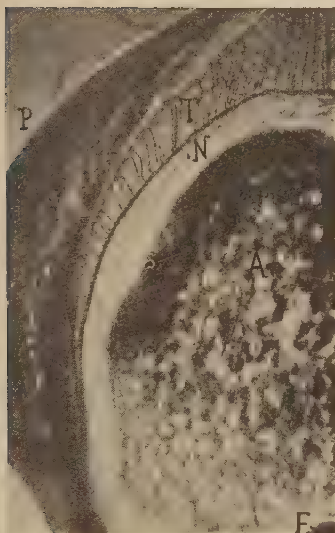
2° Le tégument interne formé d'une assise de grandes cellules pigmentées. Ces cellules sont assez plates et allongées tangentiellement dans les parties inférieures et moyennes du grain, puis elles se rétrécissent et s'épaississent radialement vers le sommet. Dans cette dernière zone, qui correspond à la région chalazienne de l'ovule anatrope, elles sont très hautes et étroites. Les parois tangentielles sont relativement épaisses tandis que les radiales sont plus fines et transversalement plissées.

On peut observer le rattachement de ce tégument au placenta situé à la base et un peu vers le côté dorsal.

c) Le parenchyme nucellaire à cellules anguleuses et parois fines.

d) L'albumen diversement développé selon l'âge du grain et non pourvu encore d'une couche à aleurone.

e) L'embryon à la partie inférieure et ventrale du grain.



Photographie 1. — Grain de sorgho au début de sa formation : P, péricarpe ; A, albumen en formation ; N, nucelle ; T, tégument séminal ; E, embryon (Gross. × 40).



Photographie 2. — Le même grain de sorgho que celui de la photographie 1 (Gross. × 80).

β) grain mûr de *S. caudatum* Stapf, var. *Feterita* Stapf *forma* 2 Snowden à grains blanc « crayeux » (Planche 1, fig. 2)

Le péricarpe montre la même succession des tissus, mais toutes les parois sont considérablement épaissies et toutes les cellules aplaties tangentiellement. Les couches profondes sont fortement comprimées et de lecture difficile.

Le tégument séminal paraît réduit à sa seule assise interne. Les grandes cellules sont forte-

ment pigmentées; leurs parois tangentielles paraissent plus épaisses. Il rappelle très exactement celui du *S. halepense* figuré par HARRINGTON et CROCKER (1, p. 138).

La couche à aleurone est bien individualisée. Les cellules sont régulières, isodiamétriques, à parois épaisses, légèrement plus petites vers la partie inférieure du grain ; elles sont en contact direct avec le tégument séminal. Il ne reste plus de traces visibles du parenchyme nucellaire.

II. — Type de structure sans couche brune

S. gambicum SNOWDEN var. *gambicum* SNOW. *forma 1* SNOW. à grains crème (Planche 1, fig. 3).

Le péricarpe est de structure identique à celui du type précédent.

Le tégument séminal est représenté par une assise de cellules écrasées se distinguant mal, vers l'extérieur, du péricarpe et formant seulement une couche plus dense directement en contact avec la couche à aleurone vers l'intérieur ; il n'est jamais pigmenté. Il semble manquer parfois.

Discussion des faits. — (Photographies 1, 2 et 3) SWANSON (5) fait état dans ses écrits de la persistance d'une couche nucellaire colorée (nucellar layer) dans certaines variétés de sorgho et de la disparition de cette même couche dans d'autres variétés. Par contre, il ne fait jamais allusion à un quelconque tégument séminal.

Nos résultats seraient donc très différents puisque, pour notre part, nous notons que le caractère « tégument séminal » varie avec les espèces et que nous n'avons jamais mis de vestige nucellaire en évidence sur des grains à complet développement.

Si dans un caryopse il n'est pas rare que l'albumen, après assimilation complète du nucelle, résorbe ou bien comprime le tégument séminal jusqu'à le rendre méconnaissable ; il serait étonnant que disparaisse ce tégument alors que persisteraient des traces de parenchyme nucellaire.

Aussi, il semble que le désaccord apparent entre la conception de SWANSON et la nôtre soit plus simplement un désaccord de vocabulaire qu'une divergence fondamentale d'interprétation des faits. Dans la mesure où il est possible de juger sur dessin schématique, SWANSON (5) qualifie de « nucellar layer » notre tégument séminal.

En pratique, nous pouvons désigner ce tégument sous le terme de couche brune. Deux caractères s'y rattachent : 1° un caractère morphologique : le grand développement des cellules au sommet du grain; 2° un caractère chimique : la pigmentation du contenu cellulaire.

B. — DÉTECTION PHYSICO-CHIMIQUE DE LA COUCHE BRUNE

La **couche brune** visible à faible grossissement lorsque l'on coupe un grain de sorgho selon son grand axe (photographie 4) est normalement masquée dans le grain entier par le péricarpe coloré ou blanc crayeux des variétés qu'elle affecte. Cependant, elle est responsable en quelques cas de la teinte grise du grain.

Le volume des cellules du tégument séminal (couche brune) va en croissant jusqu'au sommet du grain. Ceci explique l'accroissement de la coloration du tégument séminal par l'augmentation de l'épaisseur de pigment (Photographies 1, 3, 4 et 7).

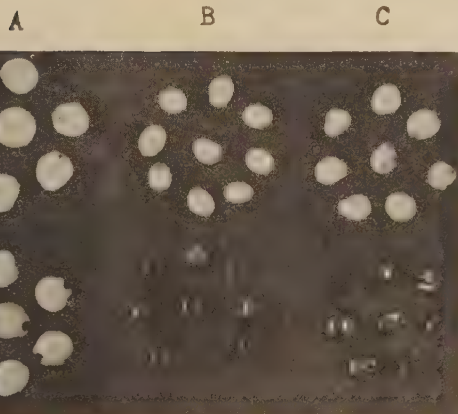
En pratique, il suffit, pour la mettre en évidence, d'excorier le sommet du grain, où elle atteint sa plus grande épaisseur et son maximum de netteté. Mais ce procédé ne permet ni de distinguer les surfaces, où la couche brune est épaisse de celles où le tégument très mince ne



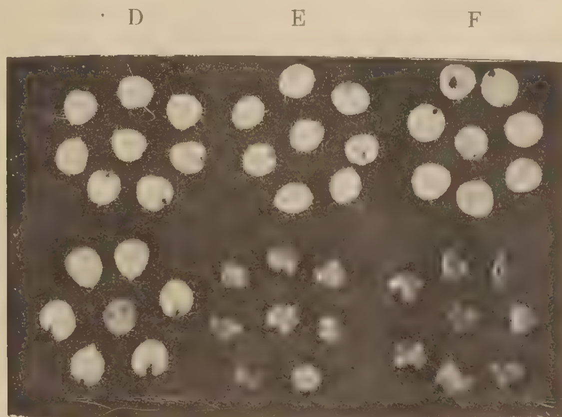
Photographie 3. — Jeune grain de sorgho où le nucelle a complètement disparu pour faire place à l'albumen (Gross. × 20).



Photographie 4. — Grain de *Sorghum gambicum* var. *gambicum forma* 3 en coupe longitudinale. Remarquer la « couche brune » sous le péricarpe (Gross. × 20).

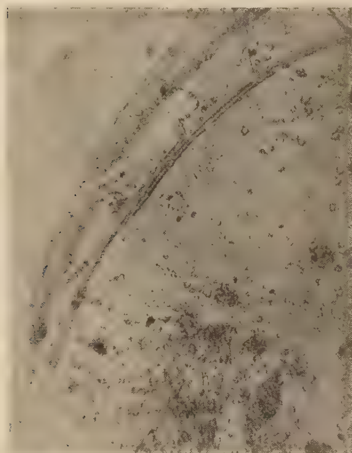


Photographie 5. — Grains de sorgho ; A, *S. gambicum* var. *gambicum forma* 1 ; B, *S. gambicum forma* 3 ; C, *S. caudatum* var. *Feterita forma* 2 ; traités respectivement par la méthode à l'acide lactique A_1 B_1 et C_1 (Grandeur nature).

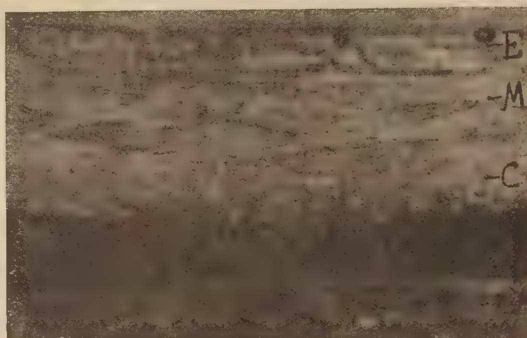


Photographie 6. — Grains de trois biotypes de sorgho appartenant à une même espèce et à une même forme : *S. guineense* var. *involutum forma* 2 : lots D, E et F, traités par la méthode à l'acide lactique D_1, E_1 et F_1 (Grandeur nature).

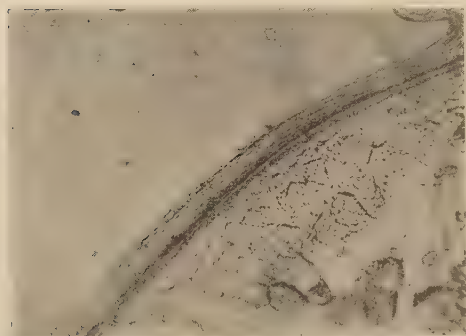
contient plus qu'une quantité négligeable de pigment, ni de distinguer les brusques irrégularités qui peuvent exister dans l'épaisseur de la couche (Photographie 7 *bis*) chez certaines variétés (marbrures). Le procédé anatomique ne permettrait d'atteindre ce résultat qu'au prix de multiples coupes en série.



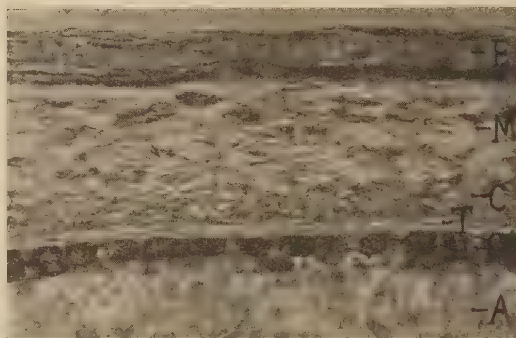
Photographie 7. — Coupe longitudinale pratiquée dans les enveloppes d'un grain de *Sorghum guineense* var. *involutum forma* 2 avec couche brune. Remarquer l'accroissement du volume des cellules du tégument séminal en allant vers l'apex du grain (Gross. × 50).



Photographie 7 *bis*. — Portion de la coupe représentée sur la photographie 7. Remarquer : E, épiderme ; M, mésocarpe ; C, couche de cellules arrondies ; T, tégument séminal ; CA, couche à aleurone ; A, albumen (Gross. × 300).



Photographie 8. — Coupe longitudinale pratiquée dans les enveloppes d'un grain de *Sorghum guineense* var. *involutum forma* 2 sans couche brune (Gross. × 50).



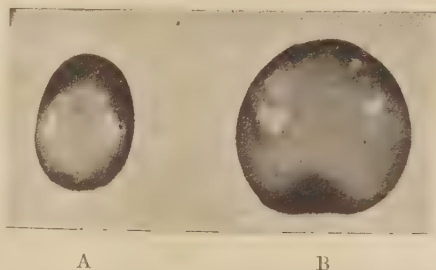
Photographie 8 *bis*. — Portion de la coupe représentée sur la photographie 8. Remarquer : E, épiderme ; M, mésocarpe ; C, couche de cellules arrondies ; CA, couche à aleurone ; A, albumen (Gross. × 300).

1° *Procédé par imbibition*. Il est applicable aux grains blancs crayeux du type *Feterita*. Les grains sont immergés dans un liquide capable de pénétrer le péricarpe et, en s'interposant entre les grains d'amidon, de le rendre translucide : la couche brune apparaît alors et donne une teinte

sombre aux grains traités. L'alcool et le chloroforme à froid, le xylol à chaud donnent des résultats en dix à vingt minutes. L'eau glycérinée agit à l'ébullition.

2° *Procédé à l'acide lactique.* Il est applicable tant aux grains blancs crayeux qu'aux grains diversement, mais relativement peu colorés. La variété *colorans* de *S. caudatum* ne change pas de teinte par le traitement, bien que doté d'une couche brune, par suite de son péricarpe très pigmenté en rouge foncé mat.

Le matériel est tenu à ébullition de cinq à quinze minutes dans un mélange ayant la composition suivante : acide lactique 50 parties, alcool absolu 10 parties, eau distillée Q. S pour 100. Le phénol peut remplacer l'acide lactique, mais la coloration n'apparaît le plus souvent qu'en exposant les grains à l'air après le traitement.



A B

Photographie 9. — A, grain de *S. gambicum* var. *gambicum forma* 3, traité par la méthode à l'acide lactique. Remarquer l'atténuation brusque de la couleur partant du sommet du grain ; B, grain de *S. guineense* var. *involutum forma* 2 à couche brune traité par la même méthode. Remarquer l'atténuation progressive de la coloration du sommet du grain et les marbrures de la couleur (Gross. × 6).

Les grains sans couche brune ne changent pas de coloration, ceux qui en sont pourvus prennent une belle teinte allant du rouge cerise clair au rouge foncé ; l'intensité de la coloration augmente avec l'épaisseur de la couche brune et en dénonce les irrégularités. La photographie 5 montre les résultats obtenus avec les grains de trois formes différentes et la photographie 6 sur les biotypes d'une population appartenant à une même forme.

La coloration diminue plus rapidement d'intensité sur la face dorsale du grain que sur la face ventrale. C'est la raison pour laquelle quelques grains des lots B_1, E_1 et F_1 (photographies 5 et 6) semblent plus clairs.

L'atténuation de la coloration peut-être très brusque comme chez les grains de *S. caudatum* var. *Feterita forma 2* et *S. gambicum* var. *gambicum forma 3* (A, photographie 9), ou, au contraire, progressive avec des marbrures caractéristiques chez les grains à couche brune des biotypes de *S. guineense* var. *involutum formes 1, 2 et 3* (B, photographie 9). Ce caractère est dû à une épaisseur irrégulière du tégument séminal visible sur la photographie 7 *bis*.

C. — ORIGINE AMYLACÉE DE LA TEINTE CRAYEUSE (fig. 1)

Les grains des diverses variétés de sorgho se distinguent non seulement par leur forme, mais aussi par leur couleur.

Celle-ci peut être jaune (*S. exsertum* var. *amplum*), rouge brique (*S. cernuum* var. *orbiculatum*), rouge mat (*S. caudatum* var. *colorans*), rouge noirâtre (*S. halepense*) Dans ce cas le pigment se trouve dans toutes les cellules du péricarpe. Cette coloration masque la couche brune sous-jacente (lorsqu'elle existe), qui n'est plus décelable par les méthodes précitées, car les grains ne changent pas de couleur par le traitement (*S. caudatum* var. *colorans*, *S. halepense*, *S. mellitum*). Seule, une coupe anatomique peut donner satisfaction. Les grains peuvent être également blanc-crème lisse ou mat, ou blanc « crayeux ».

Cette dernière coloration se trouve chez de nombreuses formes et espèces. Elle est due à la présence d'une grande quantité d'amidon localisé dans les enveloppes (mésocarpe). Les grains

crayeux se colorent en bleu-noir par immersion dans le lugol, et de légères scarifications du péricarpe avec une aiguille humectée du lugol bleuissent instantanément.

L'élaboration et la mise en réserve d'amidon par le parenchyme du péricarpe ont été signalées dès 1902 par WINTON (8), mais toutes les variétés ne présentent pas cette particularité à un tel degré.

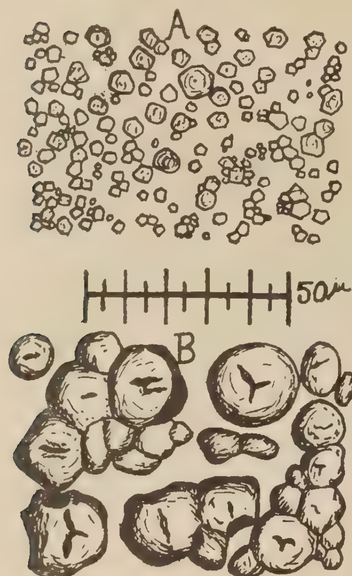


FIG. 1. — A, grains d'amidon du mésocarpe ; B, grains d'amidon de l'albumen (Gross. × 600).

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les enveloppes des grains «blanc-crayeux» sont les plus riches en amidon. Tandis que celles des variétés à grains blanc-crème, jaunes, rouge-brique, rouges et noir-violacé, n'en contiennent que de faibles quantités souvent réduites à quelques granules isolés.

Les grains d'amidon des enveloppes diffèrent de ceux de l'albumen par leur petite taille (2 à 8 µ contre 5 à 25 µ), leur contour plus anguleux et leur forme plus aplatie (pavimenteux) (fig. 1).

D. — RÉPARTITION DU CARACTÈRE « COUCHE BRUNE » DANS LES ESPÈCES ; VALEUR TAXONOMIQUE DU CARACTÈRE

Les différentes espèces, variétés et formes examinées, telles qu'elles sont dénommées dans la collection d'après leurs caractères morphologiques, se répartissent comme indiqué au tableau ci-après, selon que le caractère *couche brune* est positif ou négatif.

a) *Groupe de caractères.* — Il apparaît à ce tableau que le caractère *couche brune* se rencontre fréquemment avec ceux d'un péricarpe amylacé et d'un albumen farineux. Il est au contraire négatif dans les grains à péricarpe clair et n'existe que dans deux formes à péricarpe coloré.

Les grains blanc crayeux sont en général pourvus d'une couche brune bien qu'il soit nécessaire de faire encore des restrictions.

Le cas de *S. guineense* var. *involutum forma 2* SNOW. est à ce sujet très significatif. Les grains des biotypes d'une population de cette forme à péricarpe blanc crayeux, légèrement aplatis, sont à première vue identiques. Un examen plus approfondi permet de déceler deux groupes se distinguant par la présence ou l'absence de « couche brune » (Photographies 6, 7, 7 *bis*, 8 et 8 *bis*).

Il ne s'agit donc pas pour autant de prétendre sans épreuve génétique que les caractères ci-dessus sont corollaires ou héréditairement associés. Les Auteurs anglo-saxons ont fait de nombreux travaux sur cette question que nous n'envisageons pas ici.

Nous insisterons seulement sur deux faits déjà rapportés plus haut :

1° l'absence de couche brune ne signifie pas absence de tégument séminal ; celui-ci peut persister sous une forme réduite non pigmentée (Photographies 8, 8 *bis* et Planche I, fig. 3) ;

2° la présence d'une couche brune résulte donc de deux facteurs associés : grande épaisseur radiale du tégument séminal (au moins vers le sommet du grain), pigmentation de ce tégument.

b) *Valeur taxonomique du caractère « couche brune ».* — La constatation précédente nous amène à penser que ce caractère a une grande stabilité héréditaire.

Espèces et formes	Noms vernaculaires	Caractères du péricarpe: Couleur	Caractères du péricarpe: Quantité d'amidon	Présence ou absence de couche brune	Texture de l'albumen
S. exsertum SNOWDEN :					
var. *amplum* SNOW. *forma* 1 SNOW.	« Kende-Guiema » (Banfora)	jaune	très peu	—	farineux, petits points cornés
S. cernuum HOST. :					
var. *orbiculatum* SNOW. sub var. *confusum* (VIGUIER)...	« Hamo-Kirey » Djerma	rouge brique	peu	—	corné, intérieur farineux
S. subglabrescens SCHW. et AKERSON :					
var. *latum* SNOW. * *forma* 2 SNOW.	« Gadia-Ba » (Haute-Volta)	blanc-crème mat	peu	—	farineux
S. margaritiferum STAPF :					
var. *ovulifer* (HACK.) SNOW.......	« Tchalk » dial. Moba (Togo)	blanc-crème lisse	peu	—	corné, intérieur farineux
S. gambicum SNOW. :					
var. *gambicum* SNOW.					
forma 1 SNOW....	Sorgho « Bassi » (Sénégal)	crème	très peu	—	corné, intérieur farineux
forma 3 SNOW.	Sorgho « Kéniki » (Ht-Sénégal Niger)	bl.-crayeux grisâtre	quantité moyenne	+	corné pourpre, int farineux
S. guineense STAPF :					
var. *involutum* SNOW,					
forma 1 SNOW.	« El Bazanga » Haoussa	bl.-crayeux crème	très farineux	+	corné coloré, int. farineux
forma 2 SNOW.	« Sanga » Djerma	bl.-crayeux	très farineux	+ et —	Id. (sauf biotypes sans couche brune)
forma 3 SNOW.	« Hamo-Gourma » Djerma	Id.	très farineux	+	corné coloré, int. farineux
forma 5 SNOW.	« Moloko » Djerma	rouge brique très clair au sommet du grain	très peu	—	corné, intérieur farineux
S. caudatum STAPF :					
var. *Feterita* STAPF *forma* 2 SNOW.	« Akouya » Haoussa	bl.-crayeux	très farineux	+	corné coloré, int. farineux
forma 3 SNOW.	« El Délé » Haoussa	Id.	très farineux	—	corné, intérieur faneux
var. *colorans* (PILGER) SNOW....	Mil des Teinturiers	rouge foncé mat	peu	+	farineux
S. nigricans SNOWDEN *........	« Hamo Diensé » Djerma	bl.-crayeux	très farineux	+	corné coloré, int. farineux
S. mellitum SNOWDEN	« Kàna » Djerma	rouge brique mat au sommet du grain	peu	+	Id.
S. halepense (L.) PERS.	« Bo-Bo-Quay » (Cochinchine) Johnsongrass	rouge noirâtre mat	peu	+	farineux

* Attribution spécifique probable, mais non certaine.

Le fait qu'il ne soit tenu que comme caractère variétal par certains systématiciens comme SNOWDEN (4) et que corollairement il puisse en certains cas n'affecter que des formes et variétés de certaines espèces, conduit à supposer l'origine hybride de celles-ci.

Par cette hypothèse, les espèces ancestrales, d'où sont issues les espèces cultivées seraient ramenées à un nombre plus vraisemblable que celui qui est proposé par les systématiciens comme STAPF et SNOWDEN.

E. — CONCLUSIONS

Swanson qui a étudié la structure des grains de sorgho et la transmission héréditaire du caractère « nucellar layer » l'attribue à une couche cellulaire inévitablement colorée.

Nous inclinons à penser que les grains sans couche brune ne présentent pas de tégument séminal développé, mais nous n'irons pas jusqu'à affirmer comme Swanson que ce tissu manque.

La présence de pigments dans les cellules du tégument séminal semble être la conséquence physiologique du développement de ses cellules.

Le tégument séminal constitue ce que nous avons appelé « la couche brune » des grains de sorgho, dont les cellules de grand volume sont remplies d'un pigment rouge cerise à rouge brun.

L'acide lactique et le phénol à l'ébullition permettent non seulement de détecter les biotypes ayant des grains à couche brune, mais encore de distinguer des groupes à couche brune non uniforme.

L'aspect « crayeux » est la conséquence de la présence de petits grains d'amidon dans le péricarpe. Ce qui justifie le terme technique de « péricarpe amylacé ».

Les grains d'aspect coloré (rouge) *S. cernuum* var. *orbiculatum* sub. var. *confusum* « Hamo Kirey » (Djerma), (jaune) *S. exsertum* var. *amplum forma* 1 « Kende Guiema » (Banfora) n'ont pas de tégument séminal développé. Enfin, comme le fait remarquer A. Marchal les variétés à grains farineux sont celles où le développement du tégument séminal est le plus manifeste, bien que *S. caudatum* var. *Feterita forma* 3 Snow et *S. guineense* var. *involutum forma* 2 Snow. à grains blanc crayeux et à albumen farineux soient dépourvus de couche brune (voir tableau dans le texte).

Ces conclusions ne valent bien entendu que pour les cas examinés ci-dessus.

Le développement du tégument séminal chez les grains de sorgho, ayant une répercussion sur les qualités alimentaires, une étude plus approfondie des conditions de développement, de ce tissu serait nécessaire.

BIBLIOGRAPHIE

1. Harrington (G. T.) and Crocker (W.). — Structure physical characteristics and composition of the pericarps and integument of Johnson-grass seed in relation to its physiology. *Jour. Agric. Res.*, 1923, 23, 3, p. 193-222.
2. Hector (J. M.). — Introduction to the Botany of fields crops. Vol. I, Cereals, 1936 (*Sorghums*, p. 360-391).
3. Rangaswami Ayyangar (G. N.). and Krishnaswami (N.). — Studies on the histology and colouration of the pericarps of the sorghum grain. *Proc. Indian Acad. Sci.*, 1941, 14; Sect. B, p. 114-36.
4. Snowden (J. D.). — The cultivated races of Sorghum, 1936.
5. Swanson (A. F.). — Seed coat structure and Inheritance of seed colour in Sorghums. *Jour Agric. Res.*, 1928, 37, 10, p. 577-88.
6. Viguier (P.). — Les Sorghos et leur culture au Soudan français. Dakar, 1947.
7. Vinall (H. N.), Stephens (J. C.) and Martin (J. H.). — Identification, history and distribution of common Sorghum varieties. *Depart. Agric. U. S. A.*, 1936.
8. Winton (A. L.). — The anatomy of the fruit of certain cultivated Sorghums. *Conn. State Agr. Exp. Sta.*, 1902, Repit. 26, p. 326-38.



DIX ANS DE CULTURE CAFÉIÈRE EN COTE D'IVOIRE

(1938-1948)

par **Y. POUPART**

DANS la revue de **Botanique appliquée** de juillet 1938 et janvier 1939, M. SIBERT, puis M. PORTÈRES, avaient fait le point de la culture du caféier en Côte d'Ivoire. Où en sommes-nous dix ans plus tard, après l'effroyable tourmente qui a ravagé le monde, interrompant la plupart des travaux de recherche agronomique, retenant une partie du personnel technique loin du lieu de son travail et rendant pratiquement impossible, pendant plusieurs années, tout approvisionnement en matériel, matériaux de construction et engrais ?

PRODUCTION

En 1938, la production était d'environ 15.000 tonnes ; en 1948, elle est voisine de 38.000 tonnes. Cet accroissement est dû beaucoup plus à l'entrée en production de nouvelles plantations, notamment dans l'Ouest du territoire, qu'à l'amélioration du rendement moyen à l'hectare ; ce dernier, en effet, reste toujours voisin de 300 à 400 kg. sauf sur quelques plantations européennes, particulièrement bien soignées, où il atteint 800 kg. grâce à l'excellent comportement de variétés sélectionnées et notamment du Robusta I. N. E. A. C. dans la région du Man. Il est donc nécessaire de commencer, sans plus attendre, le remplacement des plantations âgées ou de faible rendement par des superficies nouvelles plantées en variétés de valeur certaine. Dès maintenant, le Centre de Recherches du caféier de Bingerville dispose de semences produites en champs isolés et susceptibles de fournir des arbres dont le rendement, en bonne culture, est voisin de 800 kg. à l'hectare ; des distributions importantes de ces semences ont déjà été effectuées, notamment au Syndicat Agricole Africain, dans les conditions suivantes :

campagne 1946-47 :	500 kg.	Robusta I.N.E.A.C. de Man,
	50 kg.	Assikasso de Gagnoa.
campagne 1947-48 :	1.000 kg.	Robusta I.N.E.A.C. de Man,
	50 kg.	Assikasso de Gagnoa.

VARIÉTÉS

Le ***Libéria*** a été presque complètement abandonné en raison de son goût et de son aspect défavorables, de sa faible production et de la difficulté de son traitement par les méthodes manuelles encore utilisées chez de nombreux petits planteurs africains.

Par ailleurs, il a été reconnu que la culture de la variété ***Arabica*** n'était possible en Côte d'Ivoire, même en altitude, qu'à condition d'effectuer un important apport d'engrais que les prix pra-

tiqués jusqu'à maintenant pour cette variété ne rendent pas économiquement possible. Cette variété a donc été également presque partout abandonnée.

Sont donc actuellement généralement cultivés :

L'Assikasso : Variété épurée d'Indénié Côte d'Ivoire, débarrassée de toutes les formes de *Liberia* ou voisines de ce dernier. C'est la variété botanique *Coffea abeokuta* CRAMER. Elle donne un café corsé, de bon goût et de forme beaucoup plus homogène que l'ancien Indenié dont, dans l'avenir, le nom même, déprécié par la forte proportion de *Liberia* qu'on y rencontrait, doit disparaître

Le Robusta : Variété la plus appréciée des planteurs, donnant une forte production d'un excellent café de masse très régulier et facile à préparer. La culture est toutefois plus difficile à mener que celle de l'Assikasso, car elle exige une taille très suivie sans laquelle la production devient extrêmement irrégulière et l'exploitation difficile. La souche la plus intéressante actuellement est le Robusta I. N. E. A. C. dont il existe déjà deux champs semenciers, entièrement isolés, en pleine production.

On rencontre également en quantité moins importante :

Le Kouilou : (*Coffea canephora* PIERRE), dans les régions limites de culture, où la violence et la durée de la saison sèche et de l'harmattan rendent difficile et inégale la culture du Robusta. La production de cette variété est forte, mais le grain est nettement moins beau que celui du Robusta.

L'Excelsa : Variété intéressante pour sa forte productivité et sa maturation groupée, mais encore très peu répandue en Côte d'Ivoire.

MILIEU

Les conditions climatiques n'ont pas subi d'évolution notable au cours de ces dernières années ; toutefois, la durée des saisons des pluies semble, dans la région forestière, diminuer légèrement, l'importance totale des précipitations restant sensiblement la même. La moyenne décennale, pour les trois centres les plus importants de la culture, est la suivante :

Abidjan..................	1.800 m/m en 145 jours
Gagnoa	1.250 m/m en 100 jours
Man	1.800 m/m en 125 jours

En ce qui concerne les sols, il est nécessaire d'admettre désormais que tous les sols de Côte d'Ivoire ont pratiquement la même valeur en éléments minéraux et que la teneur en est extrêmement faible ainsi que le font ressortir les analyses suivantes effectuées au laboratoire de Bingerville à partir d'échantillons de sols de forêt des trois grandes régions de culture mentionnées cidessus :

	Abidjan Station centrale du caféier		Gagnoa Station agricole		Man Champs d'essais	
	Sol (0 à 20 cm.)	Sous-sol	Sol (0 à 20 cm.)	Sous-sol	Sol (0 à 20 cm.)	Sous-sol
Azote	1,21	0,71	1,5	0,46	1,37	1,24
Acide phosphorique.	0,26	0,29	0,63	0,056	0,19	0,24
Potasse	0	traces	traces	traces	traces	traces

Si on doit attacher la plus grande importance à la constitution physique du sol, qui conditionne le libre développement des racines et la perméabilité, donc la bonne nutrition de la plante, ainsi qu'à la teneur en humus, seule richesse véritable des sols de la Côte d'Ivoire, il est indispensable d'abandonner la vieille notion, selon laquelle les terres rouges seraient riches en éléments minéraux, car toutes les analyses chimiques infirment cette notion.

Pratiquement tous les sols couverts de forêts conviennent au caféier, sauf les terrains rocheux ou caillouteux et les terrains argileux de bas fond, mais tous exigent, pour que la culture rende véritablement son maximum, une couverture vivante pour éviter la destruction de l'humus et un apport d'engrais pour fournir à la plante les éléments nutritifs trop rares dans le sol.

TECHNIQUE CULTURALE

La crise de main-d'œuvre, très importante, de 1945 ainsi que la forte augmentation du prix de la journée de travail ont montré aux planteurs qu'il était désormais nécessaire d'envisager l'emploi de la machine partout où elle peut remplacer un manœuvre.

Afin de déterminer le matériel susceptible de convenir aux cultures tropicales, le Comité expérimental de mécanisation des cultures, qui groupe les représentants des planteurs, des commerçants et de l'administration, a passé d'importantes commandes et, au fur et à mesure de leur arrivée, essaie les appareils, détermine la meilleure manière de les utiliser et indique aux constructeurs les modifications éventuelles à leur apporter. Ces essais sont complétés par des démonstrations chez les planteurs. Malgré la lenteur des livraisons qui, jusqu'à présent, n'ont porté que sur une petite quantité d'appareils, un certain nombre de principes ont déjà pu être dégagés :

a) Le tracteur doit disposer d'une réserve de puissance importante ; pour une plantation moyenne, il semble qu'un tracteur d'au moins 30 CV. soit nécessaire. Le tracteur à chenilles est, à puissance égale, nettement préférable au tracteur à roues.

b) La plupart des appareils à disques et notamment ceux du genre « cover crop » donnent de bons résultats pour les labours.

c) Les débroussailleuses du type « Landaise » effectuent un excellent travail pour l'entretien des plantations.

d) Les appareils du type « Till-master » qui hachent la matière organique et l'incorporent au sol donnent également de bons résultats, sur couverture sèche, mais exigent des tracteurs très puissants.

e) Le système d'attelage des instruments doit être très souple pour permettre à ceux-ci de suivre exactement dans les virages les traces du tracteur ; un système de relevage est nécessaire pour éviter des chocs sur les souches et le labour des allées.

L'emploi de ces appareils va rendre indispensable une modification de l'écartement des plants. Si, en effet, un tracteur et des instruments bien carénés peuvent passer entre des lignes de caféiers distantes de trois mètres, il en résulte toutefois, surtout dans les plantations de Robusta, une lésion des branches fructifères. Il sera donc nécessaire d'augmenter légèrement l'écartement des lignes entr'elles, le nombre de plants à l'hectare pouvant être maintenu par un resserrement des plants sur les lignes.

L'utilisation des engrais, qui, en 1939, commençait à attirer l'attention des planteurs européens, a été entièrement abandonnée par suite de l'arrêt des importations pendant la guerre. Par ailleurs, jusqu'à maintenant, le prix des produits était trop bas pour que cette opération soit rentable. La fixation de nouveaux cours va peut-être permettre de reprendre les épandages, dont l'effet sur les arbres est très net, mais dont l'opportunité dépend avant tout des facteurs économiques.

La récolte pose un grave problème de main-d'œuvre : elle oblige les planteurs à engager des ouvriers temporaires, souvent inexpérimentés, qui cassent une quantité importante de branches fructifères et diminuent d'autant les récoltes ultérieures. Jusqu'à maintenant, aucun moyen de récolte mécanique n'a pu être découvert. Toutefois, certains ouvrages américains ont signalé l'utilisation d'une hormone végétale qui, pulvérisée sur les arbres, entraînerait la chute des cerises à maturité, permettant ainsi la récolte sur bâche. Il n'a pas encore été possible d'obtenir des précisions sur ce produit et d'en vérifier l'action : il faut cependant signaler que cette chute spontanée des fruits mûrs se rencontre dans la nature sur certains *canephora* à cerises jaunes de la région de M'Bahiakro et sur quelques *abeokuta*, également à cerises jaunes, de la Station Centrale du caféier.

Dans l'immédiat, il faut se contenter de rendre plus facile la récolte à la main :

en n'utilisant que des variétés à maturité très groupée ;
en ne plantant qu'une même variété par parcelle ;
en divisant la plantation en blocs plantés chacun de variétés à époques de maturité différentes et successives (par exemple *excelsa* et *robusta*), afin d'éviter une trop grosse pointe de récolte, d'où des risques de pertes sur pied et d'embouteillage de l'usine ;
en maintenant les fruits à portée de la main des récolteurs par l'étêtage qui permet d'éviter l'emploi d'échelles.

EXPÉRIMENTATION

Les travaux de recherches agronomiques ont été pratiquement interrompus pendant la guerre en raison de la mobilisation d'une partie du personnel et du manque des moyens matériels nécessaires pour assurer la marche des laboratoires. Cependant, il existait en Afrique occidentale un matériel botanique de valeur disséminé dans les Stations agricoles des Territoires du Sud Guinée, Côte d'Ivoire et Dahomey.

En 1946, était décidée la création d'un **Centre de recherches du caféier de l'A. O. F.** chargé de coordonner les essais effectués dans les différents établissements agricoles de la Fédération et d'entreprendre de façon rationnelle la sélection généalogique et la multiplication de semences d'élite. La création de cet établissement a été approuvée par la Chambre d'Agriculture de la Côte d'Ivoire. Son organisation schématique est la suivante :

A) *Centre de Bingerville* (Côte d'Ivoire) :

Direction et administration.
Centre de documentation et diffusion de renseignements.
Laboratoires de génétique, phytopathologie et entomologie.
Station centrale du caféier (Akandje), groupant :

a) les collections botaniques,
b) les essais généraux de culture,
c) les essais particuliers des laboratoires,
d) la première multiplication des semences,
e) les essais technologiques.

B) *Etablissements annexes* : spécialisés dans l'étude et la seconde multiplication d'une variété ou d'un groupe de variétés :

Niaouli (Dahomey) : groupe canéphoroïde (Kouilou, Niaouli),
Cagnoa (Côte d'Ivoire) : groupe exelsoïde (*excelsa*, *abeokuta*),

Man (Côte d'Ivoire) : groupe canéphoroïde (*robusta*),
Sérédou (Guinée) : groupe *arabica*,
Ono (Côte d'Ivoire) : multiplication de semences d'*abeokuta* et de *robusta*.

La sélection porte principalement sur les points suivants :

Productivité.

Actuellement, le Centre dispose de semences de sélection massale d'Assikasso et de Robusta pouvant donner un rendement moyen de 700 à 800 kg. à l'hectare. Le but recherché est d'atteindre rapidement, par simple sélection massale, un rendement de 1 tonne à l'hectare et, ultérieurement, par sélection généalogique 1,5 tonne à 2 tonnes à l'hectare. La Station Centrale du caféier possède déjà quelques plants de deuxième génération autofécondée provenant d'arbres ayant fourni ces rendements pendant plusieurs années.

Beauté du grain.

Les dimensions standard des grains d'Abeokuta et de Robusta ont été étudiées en fonction de celles du grain d'Arabica qui, en Côte d'Ivoire, sont les suivantes (en millimètres) :

Longueur	11,3 à 11,7
Largeur	6,8 à 7,2
Epaisseur	4,1 à 4,5

Le canon des dimensions des grains de ces deux variétés est donc le suivant :

	Robusta	Abéokuta
Longueur	11,9 à 12,3	11,2 à 11,6
Largeur	6.9 à 7,9	8,9 à 9,3
Epaisseur	4,3 à 4,7	4,7 à 5,1

Pour le Canophora Niaouli, les dimensions sont les suivantes :

Longueur	9 à 9,4
Largeur	7 à 7,4
Epaisseur	4 à 4,4

Valeur commerciale.

C'est un caractère éliminatoire et un plant n'est maintenu en sélection que si l'expertise commerciale est favorable.

Actuellement, le Centre de Recherches du caféier peut fournir, tous les ans, en variétés donnant un rendement moyen de 700 à 800 kg. à l'hectare les quantités de semences suivantes :

Assikasso Cagnoa	200 kg.
Robusta Man	1.000 kg.

soit environ quatre millions de graines représentant deux millions de caféiers, soit de quoi planter 1.850 hectares. Dans cinq à six ans, grâce à l'entrée en production des champs semenciers plantés en 1947/48, ce potentiel de fourniture de semences sera porté à 5 tonnes pour chaque variété, ce qui permettrait de planter près de 14.000 hectares par an.

AMÉLIORATION DU PRODUIT

D'une manière générale les plantations européennes possèdent une usine plus ou moins bien équipée, mais qui permet l'obtention d'un produit de présentation convenable. Il n'en est malheureusement pas de même chez le petit planteur africain qui, très souvent, manque de moyens mécaniques de traitement. Il est donc nécessaire d'organiser, sous forme coopérative, des groupes mobiles permettant le décorticage et le nettoyage de la récolte. Cependant la création de ces coopératives n'est pratiquement réalisable que si les planteurs sont mis en mesure de savoir en apprécier les avantages et supporter les charges. Il convient donc que des organisations de démonstrations soient au préalable instituées par les services agricoles afin d'assurer l'information des intéressés par la mise en relief des caractères de la coopérative agricole.

S'appuyant sur ces organismes pilotes on devra ensuite favoriser la création de coopératives, et leur assurer l'appui du Crédit agricole et celui indispensable d'une assistance technique suffisante.

Pour les plantations plus importantes, il serait également utile d'intensifier la fourniture à la Côte d'Ivoire des petits groupes de décorticage fixes que de nombreux planteurs réclament, mais dont les difficultés actuelles de production n'ont pas encore permis la livraison.

Par ailleurs, il est nécessaire d'appliquer de façon très stricte les décrets de conditionnement du café, car une trop grande indulgence risquerait de déprécier l'ensemble de la production de la Côte d'Ivoire parmi laquelle figurent des produits de tout premier choix en Assikasso et en Robusta.

AVENIR

La Côte d'Ivoire peut produire très rapidement, si toutes les plantations existantes sont soignées et entretenues, 50.000 tonnes de café, sans aucune extension des superficies plantées. Si l'on peut réaliser le remplacement progressif des vieilles plantations par des arbres issus des semences de choix, dont dispose le Centre de Recherches du Caféier, on peut espérer obtenir sur cette même superficie 75.000 à 80.000 tonnes. Enfin, l'emploi de semences d'élite et l'utilisation des engrais doit permettre, d'ici quelques années, de porter cette récolte à 100.000 tonnes soit environ la moitié de la consommation de la France. Il faudrait toutefois pour cela que les prix soient maintenus à un taux suffisamment rémunérateur pour inciter les planteurs à soigner leurs plantations et à moderniser leurs méthodes de culture.



GERMOIRS A SEMENCES DE *CINCHONA* TYPE « SEREDOU »

par R. PORTÈRES

Esquisse rapide des conditions de germination

Les semences de *Cinchona*, 2.800 à 3.200 au gramme, munies de leur aile périphérique, se disposent tout naturellement à plat sur le terreau fin et criblé qui recouvre la couche.

A l'altitude de 1.050 mètres, correspondant entre les tropiques à une température annuelle moyenne de 21°5, la germination bien conduite de semences fraiches demande vingt-trois à vingt-cinq jours, minimum treize à quinze jours, maximum trente jours. Pendant les deux premières semaines la semence ne paraît subir aucune transformation puis gonfle rapidement, laisse transparaître une coloration verte de ses cotylédons avant que ne débute le pointement radiculaire.

Si les semences sont tenues à l'obscurité, la germination est lente et nombre de graines sont attaquées par des champignons de moisissures. La lenteur dans le processus germinatif tient à la température plus faible du milieu obscur et à un moindre développement des plastes chlorophylliens.

A la lumière diffuse, la germination est plus rapide et paraît tenir plus à une activité liée au développement des plastes chlorophylliens qu'à la température plus élevée.

Les temps de germination à l'obscurité et en bonne lumière diffuse sont respectivement en moyenne de trente-cinq et vingt trois jours. Si seule la température était en cause, cet écart correspondrait à une différence moyenne de 12° C entre les deux conditions de germination alors qu'elle est de l'ordre de 2 à 3°, suivant les observations que nous avons faites à Sérédou en 1940.

Le facteur lumière paraît important dans la germination du quinquina. Il a aussi son importance lors de la levée, en évitant l'obtention de plantules grêles à axe hypocotylédonaire trop long, fragile, facilement attaqué par la fonte des semis. Il évite le développement des mousses, des hépatiques et des champignons macroscopiques.

En donnant de la lumière il faut éviter le dessèchement de la couche confectionnée en vue d'un drainage facile, l'action directe du soleil, le vent sec, les pluies..., etc...

Modèles de germoirs

Depuis les systèmes anciens de Java, de Madagascar, etc... celui plus étudié du Kivu, il n'a guère été fait de progrès dans ce domaine jusqu'à l'emploi du hangar-germoir à panneaux vitrés de Java, mais demandant une mise de fonds importante. Ce dernier modèle est né des observations relatives à l'action bienfaisante de la lumière sur le comportement des plantules après la levée.

A Sérédou (Guinée française), nous avons conçu et mis en essai un modèle de germoir absolument différent des types connus. Il assure, depuis 1940, toutes les germinations de cette station.

Ce n'est qu'après neuf années d'utilisation que nous en donnons la description ayant attendu pour cela que, pendant quatre campagnes effectuées par d'autres que nous, soient confirmées les qualités de ce modèle.

Conditions recherchées dans le germoir « Sérédou »

Protection contre le vent sec d'harmattan et les tornades orageuses venant de l'E., N.E.

Protection contre les vents pluvieux de la mousson venant du S.W.

Protection contre le soleil qui ne doit jamais atteindre la couche de semis.

Possibilités d'ouverture complète de l'abri pour obtenir toute la lumière zénithale par temps couvert.

Possibilités d'ouvrir du côté Est quand le soleil est à l'W. et du côté W. quand le soleil est à l'E. afin de bénéficier d'une grande partie de la lumière zénithale.

Possibilités d'apport de lumière diffuse latérale quand les conditions météorologiques obligent à tenir l'abri fermé.

Ventilation permanente des couches.

Facilités de travail (arrosages, nettoyages, etc...).





Fig. 1-2. — Abri-germoir à semences de *Cinchona*, type « Seredou ».

Principes de construction du germoir « Sérédou »

Le toit est formé de deux panneaux mobiles lesquels, dans l'abri fermé, simulent une tente dièdre (bonnet de police). La panne faîtière ou subfaîtière de chaque panneau repose sur une perche horizontale soutenue aux extrémités par deux poteaux-fourches. La panne de base repose aux extrémités sur deux piquets-fourches de 0,40 m de hauteur au-dessus du sol.

Les panneaux sont de largeurs différentes de telle façon qu'au faîte l'un déborde très largement l'autre, afin d'éviter l'entrée de l'eau de pluie par le faîte de l'abri ; on ne peut constituer de faîtière, les panneaux devant jouer indépendamment l'un de l'autre dans le découvert de l'abri, et pouvant être changés de place deux fois par an, à chaque passage de saison, celui d'Est passant à l'Ouest, et vice-versa.

Pour recevoir les panneaux lors de l'ouverture ou de la demi-ouverture de l'abri une perche horizontale interabri est disposée aussi sur deux poteaux-fourches, simulant l'assemblage intra-abri.

Des panneaux de fermeture des pignons sont employés à certaines époques surtout par vents secs pour éviter le passage de léopards, chats-tigres, etc...

Dimensions, superficie des installations et surface utile

Les couches d'un mètre de large étaient au début d'un mètre de long, actuellement de deux mètres, soit 2 m² de surface utile par abri.

Chaque abri couvre un rectangle de 1,80 m × 2,75 m soit 5 m².

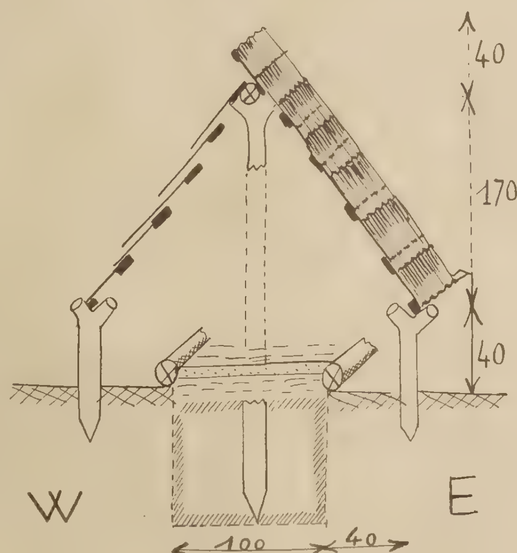
Le travail de manipulation des panneaux et du service d'entretien nécessite avec la surface couverte : 10 m².

Le rapport surface utile/surface totale = 1/5.

Matériaux de construction

Les poteaux et piquets sont en bois dur, pratiquement imputrescible (*Erythrophleum*, etc...). Les perches horizontales sont en bois relativement léger (*Funtumia*, *Terminalia*, etc...). Les pannes de voliges sont faites en nervures de *Raphia*. Sur ces nervures sont fixées des tuiles végétales faites de pinnules de *Raphia gigantea* A. CHEV... Toutes les ligatures proviennent du rotin épineux (*Calamus Dee ingianum* MANN et WENDL) et de la liane *Cercestis Afzelii* SCHOTT. (Aroïdées).

Tout ce matériel d'obtention locale pourrait être avantageusement remplacé dans les panneaux par une frame étançonnée, menuisée, une toile bitumée à caillebotis et sous-tendue par un grillage. L'entretien de tels panneaux se résumerait simplement à une peinture annuelle légère au pistolet, des deux côtés du panneau, en teinte blanche, le groupe motocompresseur étant monté sur brouette métallique à pneu.



Couches

Profondeur 1 m., largeur 1 m., longueur 2 m. La fosse est comblée avec de la terre meuble de surface du sol constituant ainsi un bon drain. La couche proprement dite est faite de terreau forestier, trié, criblé, souvent chauffé pour y tuer œufs, larves, insectes et graines. Un terreau très fin est ensuite disposé comme lit de réception des semences. On a intérêt à ce que la couche inférieure puisse fonctionner comme couche chaude en y incorporant des herbes ou feuilles d'arbres. Le meilleur matériel à ce sujet est celui fourni par les feuilles de *Trema guineensis* FICALHO.

Manipulation de l'abri

Voir schémas.

Semis, arrosages et entretien

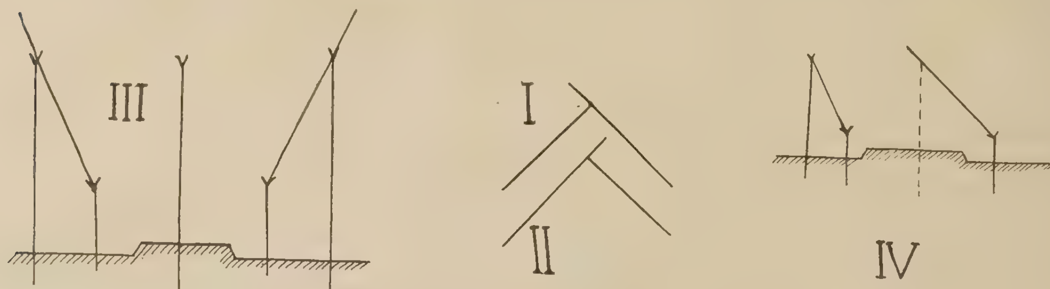
Comme connu par ailleurs dans la culture du quinquina.

Rendement

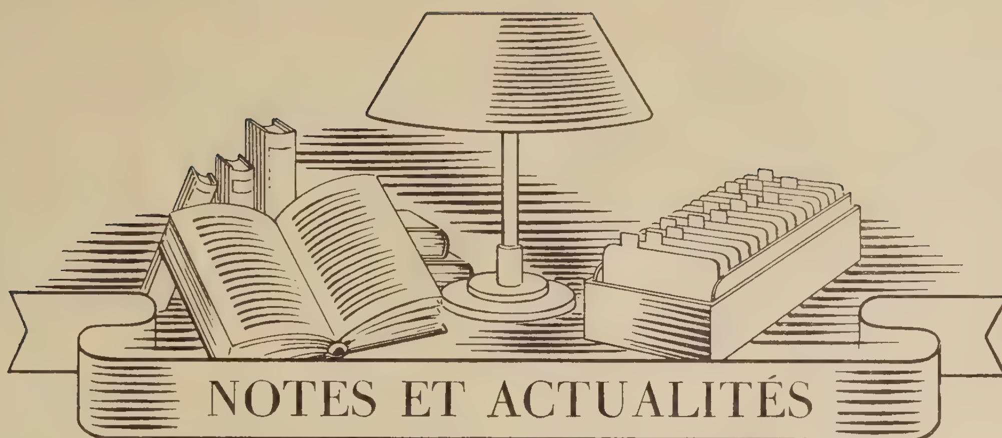
A densité de semis de 1,5 à 2 g. au m² on obtient de quoi assurer à travers les repiquages environ 1200-1500 plants aptes à la mise en place par m², soit 2500-3000 plants par abri. Cinq abris assurent la plantation d'un hectare.

Prix de revient

Ramenés au prix de 1938, l'amortissement en cinq ans, les réparations, les couches et l'entretien des semis et levées s'inscrivent pour la phase germoir (exclus la phase élevage) à un demi franc par plant apte à la mise en place définitive.



Position des pans de toiture suivant la direction de provenance des facteurs adverses : I, saison sèche, vent d'Harmattan et tornades orageuses. — II, saison des pluies, vents de mousson humide. — III, abri ouvert le matin et le soir ou toute la journée par temps couvert. — IV, abri ouvert avec un pan protégeant du soleil.



ORGANISATION ET RÔLE DES SERVICES DE L'AGRICULTURE DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Analyse d'une conférence faite par le Directeur de l'Agriculture du Département à l'occasion d'une visite à Paris d'une délégation de fonctionnaires coloniaux britanniques

I

Depuis à peine plus de quarante ans l'Administration coloniale, timidement d'abord, et sans programmes, a confié à des services techniques qualifiés le soin de promouvoir l'agriculture dans les Territoires français d'outre-mer.

Faire régner l'ordre et la justice, assurer la perception régulière des impôts, ouvrir des voies de communications, construire des ports, etc..., telles étaient, on le comprend, ses préoccupations majeures. Il semblait que l'Agriculture devait, dans le nouveau cadre économique qu'on lui préparait, progresser et participer spontanément à l'expansion économique mondiale.

On n'envisageait pas, dans ce domaine, d'autres interventions que l'introduction de nouvelles productions, plus ou moins empiriquement jugées profitables au pays, qu'on laissait ensuite aux autochtones le soin de propager, sans leur prescrire des règles précises de culture, ou encore l'imitation de certaines pratiques agricoles des pays tempérés qui, *a priori*, passaient pour la marque du progrès.

En bref, c'était l'autochtone lui-même qui, peu ou pas guidé, étendait ses cultures traditionnelles pour répondre aux sollicitations du commerce, sans rien changer à ses méthodes, ou, dans le cas de nouvelles cultures, les adaptait tant bien que mal, plutôt mal que bien, à ses habitudes de travail.

D'autre part, l'Administration, soucieuse d'aligner ses dépenses au niveau de maigres ressources budgétaires, percevait mal la nécessité de doter les territoires de services techniques dont le rendement immédiat n'était pas apparent.

II

Progressivement cependant, les vérités suivantes se sont imposées :

1° L'essor économique de nos Territoires d'outre-mer, sans lequel il n'est pas de progrès culturel et social possible, doit reposer sur une exploitation plus efficiente des ressources du sol fondée sur les données des recherches scientifiques appliquées à l'agriculture.

2° En raison de son écologie particulière, l'agriculture tropicale a ses techniques propres, parfois très différentes de celles des pays tempérés ; elles doivent être étudiées et mises au point sur place, aux lieux mêmes des applications.

3° Sans un puissant effort d'assistance technique auprès des populations rurales en vue de diffuser et de faire accepter les améliorations agri-

coles, toutes les activités spéculatives des chercheurs sont sans portées pratiques et l'écart entre ce qui est connu et ce qui est pratiqué s'élargit sans cesse. Cette assistance technique est d'autant plus nécessaire que l'on éduque des populations moins évoluées et à un plus bas niveau de développement économique. Elle implique des interventions directes de la puissance publique dans des domaines où notre tradition occidentale laisse généralement libre cours aux initiatives privées, qu'elles soient individuelles ou groupées.

4° Dans tout état moderne les considérations de progrès techniques dominent parfois la matière économique et sociale, notamment en agriculture. Il faut donc que l'Administration soit à chaque instant parfaitement informée des aspects techniques de ces problèmes par des services qualifiés dotés d'un personnel compétent.

Pour tous ces motifs, l'action des services techniques, bien que parfois à longue échéance, est toujours largement payante.

Il est donc de bonne administration que chaque Territoire leur consacre une part raisonnable de leurs ressources budgétaires, quitte à faire appel à l'assistance financière de l'Etat en cas d'insuffisance de ces ressources, notamment pour les dépenses d'investissements.

Telles sont les préoccupations essentielles qui ont présidé à la constitution des services de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts dans les Territoires d'outre-mer.

III

Il existe dans chaque Territoire, pour l'Agriculture, l'Elevage et les Forêts, des services techniques distincts dirigés par des chefs ou directeurs rattachés soit à la Direction des Affaires Economiques, soit directement au Gouverneur.

La question a été débattue de savoir si le groupement de ces trois services sous une Direction unique ne serait pas préférable puisqu'aussi bien une coordination permanente de leurs activités pratiques est souvent nécessaire (notamment pour la lutte contre la dégradation des sols) et qu'ils ne poursuivent que les desseins divers d'une seule politique agricole.

Les deux formules ont leurs avantages et leurs inconvénients, et je ne saurais, dans ce court exposé, m'appesantir sur cette question. Il importe toutefois que, dans tous les cas, les coordinations indispensables soient assurées à l'échelon du Gouverneur par des moyens appropriés.

Etant tenu par le temps, je ne vous entretiendrai maintenant que de l'organisation, de la structure et des attributions des services de l'Agriculture, mais les principes que je vais énoncer sont valables, *mutatis mutandis*, pour les services vétérinaires et forestiers.

Ces services sont appelés à collaborer de plus en plus avec les services similaires des territoires étrangers limitrophes. Il est évident que leurs rapports sont facilités par une certaine similitude organique, qui fera que chacun des responsables d'une activité définie trouvera dans les territoires voisins un « opposite number » nanti des mêmes attributions.

IV

La structure et les attributions des services de l'Agriculture sont définies par des textes de l'Autorité locale et, de ce fait, sont parfois sujettes à revision et modification au gré des conceptions changeantes des chefs d'administration qui se succèdent à la tête des Territoires.

C'est ainsi que, dans certains Territoires, le crédit agricole, la coopération agricole, voire l'enseignement agricole, échappent quasiment à la compétence de ces services.

Un décret du 6 avril 1946 concernant le statut du cadre général des Ingénieurs des services agricoles a toutefois explicitement délimité le champ de ses attributions qui s'énumèrent brièvement :

- Conseiller technique du Gouvernement pour toutes les affaires concernant l'organisation de la production agricole.
- Recherches agronomiques.
- Protection des végétaux, défenses des cultures.
- Contrôle du Conditionnement des produits agricoles (marketing).
- Crédit agricole et coopératives.
- Enseignement agricole professionnel.
- Aménagements fonciers, travaux du Génie rural.
- Assistance technique (propagande agricole).

En fait, la structure de ces services a été longtemps articulée sur un découpage territorial en circonscriptions agricoles dans le cadre desquels nos Ingénieurs et Conducteurs (fields officers), polyvalents par destination, sortes de Maîtres Jacques de leur métier, étaient chargés de multiples besognes couvrant toutes les spécialités énumérées ci-dessus, non sans de fâcheuses répercussions sur l'efficacité de leur action.

Le progrès technique impose de plus en plus le partage de ces attributions entre sections, divisions ou services distincts, dotés d'un personnel spécialisé, le tout étant toutefois animé et dirigé par un seul directeur, responsable de l'ensemble ; l'ancien découpage par secteurs agricoles demeure toutefois valable pour ce que nous appelons l'action de propagande, la vulgarisation agricole (extension service).

Cette spécialisation peut être d'autant plus poussée que les Territoires ont une importance économique plus grande et disposent d'un personnel de techniciens plus nombreux.

Les établissements de recherches agronomiques sont regroupés dans des dispositifs fédéraux ayant un cadre territorial plus vaste, ou rattachés à des établissements centraux de Paris. En effet, tant que l'expérimentation agricole s'est développée dans le cadre de chaque territoire, elle a souffert des tares suivantes :

Personnel mal préparé aux travaux de recherches.

Insuffisance et précarité des moyens mis à leur disposition.

Multiplicité des établissements se livrant aux mêmes études et s'ignorant complètement.

Instabilité des programmes ne procédant pas d'une politique agricole générale et soumis aux appréciations changeantes des administrations locales.

C'est pourquoi, pour certains groupes de grandes productions d'exportation, il a été créé trois instituts de recherches qui ont un statut de droit privé et qui ont repris les stations de recherches de leur compétence :

Institut de recherche des Huiles et des Oléagineux.

Institut de recherche des Fruits et Agrumes coloniaux.

Institut de recherche du Coton et des autres Textiles.

D'autre part, il est question de confier à un Etablissement public autonome les recherches d'Agronomie générale et celles concernant les productions agricoles non étudiées par les instituts autonomes. Cet établissement aurait toutefois une organisation moins centralisée que ces instituts et pratiquement fonctionnerait en quatre sections distinctes pour l'Afrique Occidentale Française, l'Afrique Equatoriale Française, le Cameroun et Madagascar.

Le financement de l'ensemble du dispositif est assuré :

par le FIDES pour les dépenses d'investissements,

par le revenu des taxes frappant les produits agricoles exportés et par diverses subventions des Territoires d'outre-mer et de la Métropole pour les frais de fonctionnement.

Quoi qu'il en soit, et c'est ce qu'il convient surtout de retenir, les services d'Agriculture de nos Territoires ont été ou vont être dessaisis de la gestion directe des recherches agronomiques, sans, pour autant, cesser de participer à l'élaboration des programmes, et en gardant la responsabilité des transpositions pratiques.

Cette même évolution se dessine pour d'autres activités telles : l'étude des aménagements d'hydraulique agricole, l'enseignement supérieur agricole, la lutte contre les maladies et les insectes parasites des plantes, pour lesquelles un regroupement des moyens d'action à l'échelon interterritorial ou fédéral accroît l'efficacité du dispositif.

Ces services sont alors dirigés par les Inspections générales de l'Agriculture installées auprès des Hauts-Commissaires des groupes de Territoires, Afrique Occidentale Française, Afrique Equatoriale Française, qui, autrefois, avaient surtout des attributions de conseiller technique et de contrôle des services locaux.

Cette organisation d'outre-mer est, elle-même, coiffée, à Paris, par les services centraux, au Département, de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts, groupés sous une direction unique laquelle peut être confiée indifféremment à un Inspecteur général de l'un de ces trois services.

L'utilité de ce groupement pour des services qui ne sont pas engagés dans une gestion directe, mais ont surtout un rôle de conception, d'impulsion et de coordination des activités d'outre-mer, n'est pas contestable. Il assure la cohésion de la politique agricole du Département dans tous les domaines.

Les services du Département sont particulièrement chargés :

1° du recrutement et de la formation du personnel, de sa gestion administrative. Ils n'exercent aucune autorité directe sur le personnel du service outre-mer,

2° de proposer la réglementation agricole valable pour l'ensemble des Territoires d'outre-mer,

3° d'instruire les affaires agricoles du Département en liaison avec les autres directions,

4° d'inspecter les services d'outre-mer et de proposer les mesures propres à améliorer l'efficacité de leur action.

En bref et pour nous résumer, l'organisation s'étage sur trois échelons :

1° *A l'échelon des Gouverneurs* de Territoires des services, homologues des Départements britanniques compartimentés :

horizontalement, par circonscriptions territoriales agricoles ;

verticalement, par spécialités.

2° *A l'échelon des Fédérations* des Inspections ou Directions générales chargées de contrôler sur le plan technique les services précédents et de gérer certains établissements d'intérêt interterritorial (Recherches, Enseignement).

3° *A l'échelon du Département*, une direction, regroupant, sous une autorité technique commune,

les dispositifs d'outre-mer, généralement distincts pour l'Agriculture, l'Elevage et les Forêts.

Pour certaines activités, les cadres territoriaux ne sont plus adéquats et tendent à éclater. Ces activités se regroupent dans des organisations de caractère régional ou même unifiées pour l'ensemble de l'Union Française (Recherches).

***

Les principaux pouvoirs des administrations locales en matière d'action agricole, concernant la circulation et la vente des produits agricoles, la protection de l'Agriculture contre les parasites et les épizooties, le crédit et la coopération agricole (S. P.), le contrôle du Conditionnement des produits, l'octroi des concessions rurales et le régime foncier, etc..., leur sont conférés par des décrets du Département. Ils laissent, généralement, une large marge d'interprétation aux autorités locales.

Mais, sous l'empire de la nouvelle Constitution française, certains de ces textes deviennent du domaine de la loi, dès lors qu'ils prévoient notamment des sanctions pénales et, d'autre part, les Assemblées représentatives locales sont appelées à délibérer sur toutes les questions fiscales concernant l'Agriculture. Elles sont, de plus, obligatoirement consultées sur tout ce qui concerne la réglementation agricole.

Ces nouvelles dispositions, conséquences d'une évolution politique inéluctable, imposent une refonte de ces règlements et placent sur de nouvelles bases les rapports entre les techniciens des services techniques et leurs usagers, en l'occurence les agriculteurs. Elles exigent plus que jamais de leur part tact et compréhension.

VI

Pour animer ces services, il existe un cadre général des services de l'Agriculture administré par le Département de la France d'outre-mer, dont les unités reçoivent des affectations outre-mer ou dans les services du Département à la Métropole. Ce cadre comprend trois sections :

Production Agricole.
Génie Rural.
Recherches Agronomiques.

Il est recruté :

Pour la première section parmi les élèves des grandes écoles d'Agriculture métropolitaines ayant complété leur formation à l'Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale.

Pour la deuxième section, parmi les élèves de l'Ecole du Génie Rural métropolitaine ayant effectué des stages de spécialisation tropicale.

Pour la troisième section, parmi les élèves des écoles d'Agriculture ou des licenciés es sciences ayant suivi pendant deux ans les cours de spécialisation de l'Office de la Recherche Scientifique Coloniale et de l'Ecole Supérieure d'Application d'Agriculture Tropicale, dans une branche déterminée (pédologie, entomologie, phytopathologie, génétique, chimie, etc...).

Actuellement, en dépit d'un recrutement très actif depuis quatre ans, les effectifs ne sont pas la moitié de ceux qu'ils devraient être pour couvrir les besoins de nos Territoires d'outre-mer.

Au-dessous du cadre général, il existe des cadres locaux de conducteurs agricoles, recrutés parmi les anciens élèves des écoles pratiques d'Agriculture de France, dont la formation est complétée par un enseignement organisé par le Département à l'Ecole pratique du Havre.

Ces cadres sont ouverts aux autochtones sans discrimination raciale, à égalité de titres, mais ils n'en sont pas moins complétés par des cadres locaux d'agents indigènes étagés sur trois degrés, issus des écoles d'Agriculture installées outre-mer:

Cadres subalternes de moniteurs, issus des écoles élémentaires territoriales.

Cadres secondaires d'assistants ou surveillants issus des écoles secondaires ou collèges fédéraux ou internationaux.

Enfin, deux écoles supérieures d'Agriculture sont prévues : à Bouaké (A. O. F.) pour l'Afrique Noire ; à l'Alaotra pour Madagascar. Les élèves issus de ces écoles auront accès dans des cadres locaux supérieurs ou, sous certaines conditions, et après avoir complété leurs études, dans le cadre général.

Telles sont les principales dispositions, qui doivent doter nos services du personnel qualifié indispensable. Elles sont fondamentales et j'accorderai volontiers une priorité absolue à la formation des cadres de collaborateurs autochtones, sans l'assistance desquels, malgré toute leur bonne volonté, les fonctionnaires des cadres généraux seraient réduits à l'impuissance.

CLIMAX DE DOMESTICATION ET SYSTÈMES DE CULTURE

par R. PORTÈRES

L'Agriculteur et l'Eleveur exploitent certaines possibilités productives de races spéciales, qu'ils élèvent dans des conditions de milieu s'éloignant plus ou moins des conditions naturelles. Agriculture et Elevage débutent seulement quand l'Homme associe son effort à celui de la Nature. Sans cet effort il n'est pas de production dirigée en vue de la satisfaction du besoin humain, but essentiel de ces activités.

L'Agriculture et l'Elevage, tels qu'ils se pratiquent, sont caractérisés par la manière, l'opportunité et le taux d'emploi des forces humaines s'exerçant, au sein de cadres écologiques naturels définis, en vue de créer et multiplier certains biens de consommation issus de végétaux et d'animaux pour une finalité économique déterminée.

Le complexe cultural edapho-climatique

Au point de vue économique, Agriculture et Elevage peuvent être discriminés des autres activités par le fait qu'une fraction du *produit brut* ne concourt pas à l'obtention du *produit net*, mais est *autoconsommée* en vue de maintenir, voire améliorer, le complexe écologique de fertilité sur lequel repose la production, autoconsommation d'exploitation mise à part.

L'autoconsommation de sauvegarde et d'amélioration du potentiel de productivité est une nécessité. A chaque valeur de ce potentiel correspondent des races domestiquées spéciales, différentes d'une valeur à l'autre, pouvant être *économiquement exploitées*.

Au complexe édapho-climatique naturel, l'homme substitue un *complexe cultural édapho-climatique* (1), complexe écologique créé en vue de la domestication.

Les modifications profondes apportées à l'environnement naturel touchent directement les facteurs concourant au climat et au milieu-sol, ou bien indirectement en agissant sur leurs effets.

Pour ce faire, l'homme joue à la fois sur le *degré d'aptitude au remplacement qu'ont beaucoup de facteurs écologiques, sur une loi du minimum d'efficacité appliquée à tous les facteurs écologiques, sur la règle de non-proportionnalité des effets d'application des facteurs écologiques.*

Entre *seuils liminaires* et *saturations des actions*, une infinité de *combinaisons culturales* (systèmes de culture + systèmes de production) sont possibles. C'est tout cela qui représente les caractéristiques et les difficultés de l'exercice de l'Agriculture, tant sur le plan agronomique que sur le plan économique.

(1) R. P.. *L'Agronomie Tropicale*, III, 1948, p. 246-257.

La race domestiquée

L'évolution des races domestiques a été contrôlée, consciemment ou inconsciemment, par l'homme. Les caractères retenus sont ceux qu'il a désirés et non ceux que la nature aurait conservés. La plupart de ces races ne sont pas viables hors la protection de l'homme, souvent en leurs individus, très généralement dans l'expansion de leur descendance.

La majorité des aspects naturels ont été jugés indésirables ou économiquement indifférents ; et les formes qui les possédaient ont été successivement rejetées. Cette évolution n'est pas du tout comparable à ce qui aurait eu lieu dans la nature. Depuis leurs commencements, les modifications génétiques qui s'y sont introduites, accumulées, l'ont été tant soit peu artificiellement et tendent maintenant à l'être.

Les unités culturales doivent être en grande partie considérées comme des unités sélectionnées sur les bases de caractéristiques économiques utiles. Les aspects que l'on y trouve traduisent ce qu'ont recherché dans le passé, maintiennent et perfectionnent dans le présent, l'agriculteur et l'éleveur toujours de plus en plus exigeants.

La race domestique présente donc un aspect bien spécial (1).

La communauté artificielle

La mise en groupement des individus d'une race permet d'écarter la compétition avec des espèces autres (mauvaises herbes, parasites et déprédateurs), soit directement (protection par l'homme), soit indirectement (autodéfense de la communauté). Plus le complexe racial s'affine, s'approchant de plus en plus de la lignée pure, plus diminuent les effets de la concurrence interspécifique et interraciale, pour ne laisser subsister que la concurrence interindividuelle. A la limite, c'est-à-dire dans la lignée pure, toute compétition amenant à sélection, à élimination de complexes raciaux fins, n'existe plus. Toute *concurrence biologique* est éliminée et ne subsiste que la *concurrence spatiale* entre individus ayant absolument

(1) R. P., *Conférence africaine des sols*, Goma (Kivu), 8-15 novembre 1948, 8 p.

les mêmes exigences et les mêmes réactions vis-à-vis du *complexe nutritionnel* (2). Du point de vue sélection naturelle, on atteint théoriquement un *point mort de la variation héréditaire* (Génétique formelle) et un **point mort de la variation fluctuante non héréditaire.**

Par ses pratiques agricoles, l'homme va chercher à rendre optima les écarts topographiques vis-à-vis d'une production maximum. Autrement dit, la compétition interraciale tendant à ne plus être, il va rechercher l'annulation de la concurrence inter-individuelle, de la compétition spatiale au sein du complexe écologique nutritionnel.

Les pratiques séculaires, parfois millénaires, enseignent que l'*équidistance entre individus n'assure pas la production maximum* de la sorte de qualité recherchée par l'homme. Ce maximum se tire au contraire de certaines modalités de groupements des individus.

La distribution spatiale, en parts égales, du complexe nutritionnel ne suffit donc pas. Le groupement fin, la *micro-coenose artificielle,* renforce la valeur d'autodéfense des individus de la même race fine et augmente d'autant leurs possibilités d'utilisation du milieu (leur rendement) dans les directions quantitatives et qualitatives voulues par l'homme.

Les lignes équidistantes ou jumelées (à densité d'individus plus forte dedans que dehors), les poquets, les touffes, les îlots, les nids et troupeaux, etc..., sont de ces microcoenoses couramment, voire exclusivement, constituées par l'Agriculteur ou l'Eleveur.

Donc, dans le fait de mise en communauté raciale artificielle (presque équivalent au fait de mise en culture) s'évanouit d'autant la concurrence interspécifique ou intervariétale que l'on se rapproche d'une unité de systématique plus fine, et d'autant se rétrécit le champ de possibilités de sélection naturelle. Par contre, si subsiste encore une concurrence nutritionnelle entre individus quasi-identiques, l'homme intervient pour la réduire et même, au besoin, l'annuler par subhomogénéisation du milieu.

Le climax de domestication

L'équilibre qui s'établit par et pour l'homme entre race domestiquée et le milieu éco-biotique, plus ou moins artificiel, situe un échelon conduisant au *climax de domestication* (2).

Le climax de domestication est l'équilibre limite vers lequel tend le complexe race domestique-milieu artificiel, créé par l'homme en vue de la satisfaction de ses besoins.

Ainsi défini, il apparaît comme un stade final, comme un aboutissement de l'œuvre humaine, comme une limite aux possibilités de l'homme.

Tous les degrés croissants d'équilibre conduisant à cette valeur-limite représentent autant d'associations de travail entre homme et nature.

Cette valeur-limite de l'équilibre considéré simule celle que l'on rencontre dans la règle des effets moins que proportionnels aux actions et dans laquelle le palier de la courbe nous indique l'inefficacité des doses toujours croissantes d'action à partir d'un point, d'une dose de saturation de l'action.

Les inter-relations entre facteurs écologiques, biotiques et humains sont telles que l'homme trouve toujours moyen d'intervenir pour modifier encore les effets des complexes factoriels et déplacer, repousser le point de saturation (agronomique ou économique), relever encore la valeur-limite de l'équilibre.

Que vaut cette notion de climax de domestication ? Etait-il nécessaire de forger cette expression ? Recouvre-t-elle quelque chose de déjà connue et donc sans valeur propre ? ou bien apporte-t-elle une conception vraiment nouvelle ?

Revenons à la définition donnée au début de cette étude de *l'Agriculture telle qu'elle se pratique,* soit : *l'activité caractérisée par la manière, l'opportunité et le taux d'emploi des forces humaines s'exerçant au sein de cadres écologiques naturels définis, en vue de créer et multiplier certains biens d'essence végétale ou animale en vue d'une finalité économique déterminée.*

Et disons : le climax de domestication est l'équilibre-limite résultant de l'activité caractérisée, etc..., pour une finalité économique maximum.

Soit donc une deuxième définition du climax de domestication, mais moins abstraite.

Comme l'Agriculture n'est pas une mais multiple, comme il y a plusieurs types d'Agricultures, nous aurons autant de climax possibles de domestication.

Systèmes de culture

Ces types d'Agricultures ce sont les *systèmes de culture.* Chaque système de culture aboutit dans la pratique à un résultat. Ce résultat situe un équilibre. Suivant la dose, qualitative et quantitative, de l'environnement et de la race domestiquée, le même système de culture aura des valeurs diverses (exercice de l'Agriculture) qui se développeront en succession croissante, quand croîtront les actions desquelles elles sont fonction, pour atteindre une limite qui représente un climax de domestication. Chaque système de culture aboutit, à la limite, à un climax de domestication; autant de climax que de systèmes.

L'Agriculture étant une des branches de l'Economie générale, l'action de l'homme ne s'exerce

(2) R. P., *C. R. Ac. Sc.* Paris, séance 22 nov. 1948, 2 p.

pas au hasard dans l'application des forces, mais tend à associer plus ou moins et de plus en plus judicieusement les trois groupes de fonctions qui caractérisent son action *au sein d'un environnement imposé par la nature.*

Le *produit brut* étant défini par le rendement unitaire (individu ou surface), le *produit net* par la valeur d'échange d'une fraction du précédent, *l'autoconsommation de l'exploitation* par la part de produit brut non commercialisée et nécessaire à la marche de l'exploitation, on définira certains systèmes d'Agriculture par l'importance absolue ou relative de ces trois résultats comptables et on estimera sur ces bases la *valeur d'un système de culture.*

Systèmes intensifs

On définira ainsi l'*Agriculture intensive* comme caractérisée à la fois par un *produit brut maximum et un produit net maximum* tiré du précédent. Cette définition classique s'établit par adoption du critère de *rentabilité maximum des éléments de production* (travail et capital, c'est-à-dire en fait le capital au sens large) pour juger de la valeur du type d'Agriculture pratiquée. *L'autoconsommation* n'étant pas estimée, il existera plusieurs sortes d'Agriculture intensive. Car l'autoconsommation ne doit pas être conçue seulement comme la part de produit brut utilisée pour la marche de l'exploitation (nourriture des hommes et des animaux, fumures produites sur place, etc...) ou celle de produit net échangée avec l'extérieur (vêtements, harnais, outillage, appareils, moteurs, constructions, engrais artificiels, etc...). Il existe bien une autoconsommation de cet ordre mais il en existe une autre, celle qui conduit au maintien et à l'amélioration du potentiel de fertilité du milieu dans lequel travaille l'exploitation, indépendante de celle qui conduit à l'amélioration de la marche du travail dans l'exploitation.

L'Agriculture intensive et régressive minimise l'autoconsommation de telle sorte qu'elle exploite au maximum le complexe écologique naturel (entre autres facteurs : la fertilité du sol), abusant de sa substance pour n'en laisser approximativement qu'un squelette, dont elle se détournera pour rechercher ailleurs un environnement plus productif. Cette exploitation du milieu : Agriculture de *pionniers,* Agriculture *extractive,* Agriculture *minière,* Agriculture *nomade,* Agriculture *régressive,* Agriculture *destructrice,* etc..., n'a en vue que la liquidation rapide d'un complexe naturel de fertilité édifié au cours des âges. Pour accélérer le processus aboutissant ainsi à une rémunération exagérée du capital et du travail investis tout en hypothéquant sérieusement les possibilités de travail futur de la collectivité, on utilise les meilleures techniques de mobilisation des éléments du potentiel de fertilité et on en mécanise les opérations. Le résultat comptable en est l'obtention d'un profit net maximum par rapport à un produit brut quelconque obtenu principalement par destruction du milieu. La notion de rentabilité maximum du capital engagé est le seul critère admis pour juger ici de la valeur du système de culture, mais en fait ce revenu possède deux sources :

a) revenu normal rémunérant l'effort humain,
b) mobilisation des réserves naturelles dont l'existence n'était pas due au travail et au capital engagé par l'exploitant.

L'Agriculture intensive et progressive a en vue, au minimum le maintien, ou mieux l'amélioration, du complexe naturel de fertilité en vue de l'obtention d'un produit brut élevé et d'un produit net élevé tiré de l'autre, le net étant limité par le développement d'une certaine autoconsommation de sauvegarde, voire d'élévation, des cadres de productivité. La sauvegarde du complexe permet de maintenir le produit brut à un niveau supérieur constant. Dans ce système l'agriculteur se porte garant de la conservation du milieu favorisant ses productions en investissant une part du produit brut, parfois aussi du produit net, pour réparer les pertes occasionnées par la culture au complexe de productivité. Si ce système d'Agriculture est généralement défini par le fait de la réalisation concomitante d'un produit brut maximum et d'un produit net maximum, cette définition est incomplète car elle ne tient pas compte des produits bruts et nets autoconsommés au maximum pour permettre les obtentions et les valorisations maxima.

La limite absolue de cette autoconsommation est celle qui ressort du produit brut à l'unité de surface ; la limite relative, ou économique, est celle que se tire d'un compromis entre le produit brut, le produit net, le produit autoconsommé, à la fois par rapport à l'unité de surface et à la surface totale de l'exploitation.

Ainsi l'Agriculture intensive n'est pas toujours une Agriculture évoluée. L'Agriculture intensive qui exploite abusivement le milieu obtient des prix de revient très bas parce que rien ou très peu de la production passe en autoconsommation foncière. Sur les marchés mondiaux, elle concurrence énergiquement les produits issus d'Agricultures qui autoconsomment beaucoup pour maintenir et améliorer les cadres écologiques qui supportent la production et qui autoconsomment aussi beaucoup pour maintenir et améliorer une structure sociale rurale reposant en grande majorité sur l'artisanat agricole.

Dans les Agricultures intensives évoluées, c'est l'exploitant qui assume la tâche d'autoconsommation foncière. Dans les Agricultures intensives non évoluées, l'exploitant ne subit pas ou peu cette charge ; ou bien aucun individu ou collectivité ne la supporte (début de colonisation), ou bien la Collectivité-Etat repotentialise des régions entières et la charge en est au compte des villes et des industries (U. S. A.) ou au compte des ruraux

(U. R. S. S.). L'Agriculture qui subsiste reste abusive ou devient conservatrice suivant la politique suivie par les nations.

L'important, dans les Agricultures intensives, n'est pas, quoiqu'on en pense, le critère de rentabilité maximum des capitaux et du travail investis, c'est-à-dire en définitive la mise en circuit commercial du maximum du produit brut obtenu à bas prix de revient. Ce n'est pas non plus une autoconsommation qui absorbe tout ou presque du produit brut en vue d'élever le potentiel de fertilité à un niveau qui n'est plus économique.

L'Agriculture intensive évoluée est celle qui maintient d'abord une autoconsommation de sauvegarde des cadres écologiques naturels et use d'une autoconsommation d'exploitation, qui sont telles qu'il en résulte une amélioration sociale de la classe rurale et une amélioration alimentaire de la classe citadine par mise en circuit commercial d'une part importante de la production.

Pour subvenir aux accroissements quantitatifs et qualitatifs de la vie rurale et de la vie citadine, les autoconsommations de sauvegarde et d'exploitation s'élèvent de plus en plus afin de supporter une élévation corrélative du produit commercialisable. Les artifices, c'est-à-dire les actions proprement humaines, auxquels sont conduits les Agricultures progressistes sont les éléments dominants du climax de domestication.

Non seulement les cadres écologiques sont remaniés de telle façon que les facteurs limitatifs tendent à être tamponnés dans leurs effets ou réduits dans leurs actions et que les facteurs multiplicatifs sont amplifiés, mais en même temps ces derniers sont de plus en plus scientifiquement étudiés pour agir à un moment déterminé des stades de croissance, des phases de développement et des conjonctures économiques.

L'opportunité des actions humaines, c'est-à-dire leurs points d'application dans l'espace et dans le temps, prend de plus en plus d'importance dès que la proportion entre les forces humaines et les forces naturelles tend à atteindre un palier de saturation.

D'une façon approchée, on peut dire que la mécanisation est une affaire d'exploitation qui retentit considérablement sur le prix de revient et la valorisation donc sur la commercialisation, mais touche peu au produit brut intrinsèque. C'est une forme de la manière d'application des forces de l'homme. Cela ne caractérise pas essentiellement une agriculture évoluée, seulement une agriculture intensive.

La mécanisation permet de déplacer le palier de saturation de l'effort humain. Elle agit plus sur le plan économique que sur le plan écologique, mais elle exerce aussi son action en rendant possible le maintien et l'amélioration des autoconsommations de sauvegarde et d'exploitation.

Le climax de domestication défini au travers des équilibres successifs résultant d'accroissements qualitatifs et quantitatifs de l'effort humain sur les plans écologiques, biotiques et économiques, n'aboutit pas, comme d'ailleurs toute notion de climax, à quelque chose de concrétisable. Seuls les échelons qui y conduisent sont des réalités.

Cependant, on entrevoit, chaque système de culture évoluant vers un climax, que le système le plus évolué conduira dans ses transformations vers un équilibre où la nature sera entièrement domestiquée.

Sur le plan écologique, les facteurs limitatifs seront annihilés chaque fois qu'ils seront susceptibles d'agir sur la production ; les facteurs multiplicatifs seront exaltés, c'est-à-dire rendus optimaux dans leurs effets, à chaque stade de croissance et phase de développement.

Sur le plan des races domestiques, la spécialisation des productions, de leurs qualités, de leurs quantités et de leurs natures, établie au regard des actions écologiques artificialisées et des besoins humains sans cesse plus précisés et plus importants, entraîne l'homme à créer des races à évolution génétique orientée sciemment vers la satisfaction du besoin de l'homme. L'obtention de ces races toujours en transformation dans le sens pour l'homme, dans le sens de plus en plus poussé du *caractère de domesticité* contraint l'homme à rééquilibrer artificiellement le milieu écologique en vue d'offrir à chacune des super-races domestiques le complexe nutritionnel qui lui convient pour un rendement maximum, tant en quantité qu'en qualité, ce pourquoi elle a été retenue. Les races à finalité économique de plus en plus précisées exigent aussi un complexe nutritionnel de plus en plus défini.

Systèmes extensifs

Ils se définissent classiquement par ce fait que l'on recherche un produit net satisfaisant tiré d'un produit brut quelconque. En réalité, tout système extensif reposant plus profondément qu'un système intensif sur les cadres écologiques naturels, demandant beaucoup à la nature (laquelle donne peu), ne peut aboutir qu'à un faible produit brut. Il arrive que l'autoconsommation d'exploitation absorbe toute la production, rien n'étant mis dans le circuit commercial, rien non plus ne retournant à l'autoconsommation foncière. Souvent même, l'autoconsommation d'exploitation n'est pas assurée.

En économie liée au ramassage et à la cueillette des produits naturels, le ramasseur n'arrive même pas à assurer sa propre subsistance. En protoculture, il aide un peu la nature en diminuant la concurrence interspécifique mais ne va guère au delà, simplement satisfait de la mise naturelle en peuplement de la plante exploitée. En Agriculture primitive liée au nomadisme agricole,

il n'existe qu'une autoconsommation d'exploitation, rien pour le foncier et pas d'excédents. Il existe un cycle dans le déplacement des cultures qui retrouvent périodiquement une certaine fertilité du milieu.

Il existe un climax de protoculture, un climax du nomadisme agricole. Ces équilibres sont incapables d'assurer la vie des exploitants. L'homme y est esclave de la nature, il ne la domestique pas; il fait partie intégrante de ces équilibres, ne s'en libère pas.

Le développement mondial des voies de communication a rompu tous ces équilibres dans lesquels des hommes étaient enfermés. La libération de l'homme (son extraction du cycle de la nature) s'est matérialisée par un surplus de production, un excédent commercialisable. C'est cela qui l'a rattaché brusquement aux autres collections d'homme. Du climax de domestication dans lequel il s'incluait il est passé à d'autres où il commande et où il prend notion de sa dignité d'homme.

Une humanité ne se libère de la nature que quand elle en prend possession et canalise son activité. Avant, la nature commande et l'homme cherche à conquérir ses bonnes grâces, d'où naissance et développement de la magie. Après, fort de ses succès de conquête et enhardi, il ne travaille qu'à se forger des armes en vue de domestication pour que la nature ne puisse travailler que pour lui et non pour elle.

Entre les systèmes primitifs de protoculture et nomadisme, d'une part, systèmes intensifs, d'autre part, toute une gamme possible de systèmes dits extensifs et qui sont autant d'étapes qui jalonnent le chemin de l'homme, de sa libération à sa domination des forces naturelles.

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE DES SOLS ET DE LEURS DÉGRADATIONS

par H. Jacques-Félix

La présente note était annexée à un rapport plus important destiné à la Conférence africaine des Sols de Goma (Congo Belge), mais qui n'a pu y être discuté pour n'avoir pas été fourni en temps voulu.

Sa publication distincte n'a d'autre inconvénient que celui d'isoler ces brèves définitions d'un texte qui, à l'occasion de cas concrets relatifs au Cameroun, les développait plus longuement.

Le destin des termes introduits dans le langage des sciences descriptives est souvent de perdre en précision ce qu'ils gagnent en extension. Il est utile de temps en temps de se mettre d'accord sur leur signification et pour cela l'occasion ne peut être meilleure que celle d'une Conférence réunissant les promoteurs et les usagers des termes litigieux.

A. — DE QUELQUES PRINCIPES

1° Subordination des termes allant du général au particulier. Exemple : La *désilicatation* est un phénomène très large qui peut se subdiviser en phénomènes secondaires ; *désilicification, déferritisation, latéritisation* qui se juxtaposent sur une région ou se superposent sur un profil et ne doivent pas être confondus.

2° Emploi, sous réserve de les préciser, de termes vernaculaires s'appliquant étroitement à des objets locaux. Exemple : *iketekut* (Ndiki-Banen) pour désigner la terre d'une case effondrée sur laquelle on fait une culture.

3° Généralisation, sous réserve de les définir, de certains termes vernaculaires désignant des faits typiques d'une certaine extension. Exemple : *bowal* pour désigner un plateau latéritique.

4° Etablissement d'une synonymie entre termes de langues étrangères plutôt que des substitutions inutiles. Exemple : *ravinement* n'a pas à être substitué par *gully érosion* ou inversement.

5° Emploi de *binômes* pour les profils caractérisés par deux horizons très distincts. Exemple : *allite-latérite* pour dénommer une terre ayant un horizon supérieur éluvial allitique et un horizon inférieur illuvial latéritique.

B. — TERMINOLOGIE DE L'ÉVOLUTION ALLITIQUE

J'ignore quelle était la nature exacte de la terre que Buchanan désignait pour la première fois du nom de latérite. J'imagine que l'Auteur faisait plutôt allusion à la consistance qu'à la couleur, car alors il n'eût pas manqué d'emprunter à la même source latine le terme adéquat.

Mais le mot en faisant fortune en est venu à désigner des objets dissemblables sinon contradictoires dans leur signification. Ainsi il me paraît inadmissible de confondre sous le même terme une terre déferrifiée et une terre surferrifiée, ou

encore une terre pulvérulente et une roche dure. Et qu'il me soit permis d'évoquer plaisamment à ce sujet ce qu'il adviendrait si un colon africain et un colon malgache, incapables de se mettre d'accord sur le terme de *latérite*, en venaient à se jeter à la figure l'objet de leur controverse. Il n'est pas douteux que l'argument du premier aurait plus de poids et assurerait la victoire à son promoteur, car lorsque le colon africain parle d'extraire de la *latérite* pour se construire une habitation, il fait allusion à une roche ferrugineuse compacte, tandis que le colon malgache entend par le même terme une terre meuble qui est à délayer pour en faire de la brique.

Ce n'est pas que le terme de *latérite* n'ait pas reçu, par la suite, une définition scientifique. Pour Lacroix la *latérite* vraie est une terre qui contient plus de 90 % d'hydrate d'alumine. Cette notion précise a servi au même Auteur pour une classification chimique des plus utiles et dont le principe est à conserver, mais *mutatis mutandis*, c'est-à-dire en substituant les termes d'**Allite** et de **Siallite** (Harrassowitz) à ceux de *latérite* et d'*argile* laissés à des désignations physionomiques d'usage courant (1).

Je propose donc :

1° Que le processus initial de la libération et de l'évacuation des constituants du sol autres que l'alumine soit qualifié d'ALLITISATION en lieu et place de *latéritisation*.

2° Que les objets, définitifs ou temporaires, superposés ou juxtaposés, qui sont l'expression directe de l'*allitisation* ou de phénomènes secondaires, reçoivent qualification en fonction de leur état physique : structure et couleur.

3° Que cette terminologie ne préjuge en rien d'une autre plus précise dont l'emploi n'est permis qu'après analyse chimique ou minéralogique du matériau considéré.

a) **Rubrique**. — Terre rouge, d'un degré variable d'allitisation, située normalement au-dessus de la zone d'attaque, riche encore en silicates, rubéfiée par libération et oxydation du fer autochtone ; structure compacte quand l'horizon est profond, structure grumeleuse quand il est au contact de l'horizon humifère.

b) **Allite** (sens général). — Terre plus ou moins claire, rose, jaunâtre ou blanchâtre, située normalement au-dessous de l'horizon humifère, pauvre en silicates, décolorée par déferritisation, enrichie par différence en alumine ; structure pulvérulente plus ou moins accusée.

c) **Latérite**. — Terre approchant de la consistance rocheuse, ou roche de néoformation, ou roche résiduelle, caractérisées par une teinte rouge et une forte teneur en Fe^2O^3 et Al^2O^3.

(1) Bien que le terme argile ait aussi un sens bien précis pour les chimistes.

1° *Ellatérite*. — Roche résiduelle éluviée n'ayant guère conservé que ses constituants ferriques et alumineux ; teinte rouge, structure rappelant celle de la roche-mère dont certains éléments peuvent ne pas être entièrement altérés.

2° *Illatérite*. — Roche de néoformation illuviale constituée par un enrichissement en fer allochtone d'un horizon du sol ; teinte rouge irrégulière ; structure caverneuse.

d) **Horizon latéritique.** — Horizon coloré de mouchetures rouges correspondant à des concrétions diversement dures et nombreuses, surferrifiées et pouvant enchâsser des particules terreuses riches elles-mêmes en alumine et silice libres plus ou moins autochtones. Situé normalement au-dessous de l'horizon allitique, il n'est pas un obstacle absolu à la pénétration des racines et à la circulation de l'eau.

e) **Banc latéritique**. — Etat plus achevé que le précédent, concrétions plus ou moins jointives et cimentées dans la partie supérieure, constitue l'*illatérite* parfaite ; toujours en situation profonde s'oppose à une libre pénétration de l'eau et à la pénétration des racines.

f) **Grenaille latéritique**. — Granules de néoformation constitués presque uniquement par du fer, de teinte foncée, durs et dépourvus de particules terreuses dans leur état accompli. Le terme de gravier impliquerait plutôt une origine résiduelle et ne doit pas être employé.

g) **Carapace latéritique**. — Banc latéritique que l'érosion des horizons sus-jacents a mis à jour et qui s'est encore durci en surface. S'oppose à toute végétation ligneuse, interdit pratiquement la pénétration de l'eau.

h) **Bowal** (pluriel : bowé). — Carapace latéritique apparue sur de vastes étendues et conférant au paysage un facies caractéristique ; la prononciation *foula* demande à ce que l'on écrive bowal, plutôt que boval.

i) **Latéritisation**.

1° *Ellatéritisation* : processus d'éluviation de roches dénudées ne gardant que leur fer et leur alumine ;

2° *Illatéritisation* : processus d'illuviation du fer dans un horizon inférieur à l'horizon déferritisé.

j) **Bowalisation** (Sens d'Aubréville). — Processus érosif du décapage des bancs latéritiques.

C. — TERMINOLOGIE DES PROCESSUS ET DES FAITS DE DÉGRADATIONS DU SOL

a) **Séries primaires.** — Succession, dans les

conditions topo-édapho-bio-climatiques (1) du *milieu naturel*, des états évolutifs du sol allant de la *roche-mère* au *pédo-climax*.

b) **Pédoclimax**. — Etat d'équilibre stable du sol dans les conditions du milieu naturel.

c) **Dégradation**. — Toute modification chimique, physique ou mécanique du sol, préjudiciable à ses finalités agraire ou phytobiotique, ayant l'*action de l'homme pour origine*.

d) **Séries secondaires progressives**. — Succession, dans les nouvelles conditions introduites par l'homme dans le milieu, des états évolutifs du sol allant du stade pertubé au *pédoclimax secondaire*.

e) **Séries secondaires régressives**. — Succession, dans les nouvelles conditions introduites et maintenues par l'homme dans le milieu, des états évolutifs du sol, allant du stade perturbé à l'*antéclimax* (pyroclimax le plus souvent).

f) **Pyroclimax**. — Etat d'équilibre stable du sol dans les conditions de dénudation végétale entretenues par les feux courants sous les autres conditions naturelles.

g) **Séries agro-pastorales**. — Succession des états évolutifs du sol cultivé par l'homme, ou parcouru par son bétail, sous les autres conditions naturelles. Les conditions édaphiques et topographiques peuvent être modifiés par l'irrigation, le drainage, le nivellement, etc...

h) **Agro-climax**. — Etat d'équilibre stable, dans les conditions topo-climatiques, du sol cultivé ou parcouru.

i) **Lixiviation**. — Migration *per descensum* de certains constituants du sol à la suite : de leur *décomposition chimique*, de leur solubilisation et de leur entraînement par l'eau de percolation ; l'*éluviation* chimique peut être *générale*, ou bien *partielle* avec *illuviation inférieure*. L'appauvrissement initialement qualitatif peut, en certaines circonstances, être volumétriquement appréciable.

j) **Érosion**. — Evacuation : par enlèvement éolien, par éluviation, ou par simple gravitation, des couches superficielles du sol à la suite de la *désagrégation mécanique* de ses particules par le vent, la pluie, le piétinement, les façons aratoires, etc...

k) **Ruissellement**. — Erosion hydrique des formes neuves antérieures ou extérieures au réseau de drainage ou, au contraire, érosion hydrique des formes pénéplanées.

l) **Ravinement**. — Erosion par creusement linéaire partout où le drainage peut s'organiser.

(1) Conditions topographiques, sol, plus ou moins incliné ;
— édaphiques : sol exondé ou inondé ;
— biotiques : occupation de la faune et surtout de la végétation ;
— climatiques : action des éléments météorologiques.

RAPPORT DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE SUR LA MALADIE DU CACAOYER, LE SWOLLEN SHOOT, EN GOLD COAST

Une très grave maladie à virus, le Swollen Shoot, menace de détruire la totalité des cacaoyers en Gold Coast. Pour enrayer cette virose et afin d'empêcher la contamination, l'Administration de ce territoire avait entrepris une campagne d'arrachage et de brûlage des arbres atteints.

Mais cette méthode draconienne avait suscité un gros émoi chez les planteurs autochtones, qui manifestaient une certaine hostilité à l'égard d'un remède, dont l'efficacité leur paraissait douteuse.

Devant cette situation le Gouvernement britannique décida de soumettre le problème à trois spécialistes des viroses, choisis sur une liste établie par l'Organisation des Nations-Unies, Food and Agricultural Organisation.

Le rapport de cette commission, qui comprenait trois personnalités, indépendantes et étrangères à la production du cacao : les professeurs Berkeley (*Canada*), W. Carter (*Hawaï*) *et* Van Slogteren (*Hollande*), *vient d'être publié par le Colonial Office. Il reconnaît que dans l'état actuel de nos connaissances les mesures préconisées sont les seules efficaces.*

Les lecteurs de notre Revue qui s'intéressent à la culture du cacaoyer en Afrique Occidentale trouveront, ci-après, l'essentiel de ce rapport.

Le Comité de Rédaction.

La gravité du problème

La gravité du problème ne peut être sous-estimée. La maladie sévit sur des milliers d'acres dans « l'Eastern Province ». Elle est aussi large-

ment répandue dans « l'Askanti », où de nombreuses plantations de cacaoyers entrent à peine en production. Dans la « Western Province » elle n'existe jusqu'à présent qu'en taches dispersées et l'infection est à son début.

Il convient tout d'abord de déterminer l'importance de l'œuvre devant lequel on se trouve. Il ne s'agit pas d'une affection sporadique mais d'une très grave épiphytie, qui a amené la perte des plantations de cacaoyers dans les régions les plus propices et leur abandon. Les moyens de défense doivent être beaucoup plus importants que ceux qui ont été envisagés jusqu'à présent, si l'on veut que les interventions soient efficaces.

Le procédé fondamental pour combattre cette maladie est la destruction des foyers d'infection. Il entraîne la suppression de millions de cacaoyers malades et d'un nombre indéterminé de plantes hôtes sauvages.

Il est naturel que cette solution soit difficilement admise par ceux qui ne connaissent pas la nature de la maladie ; malheureusement, malgré de nombreuses années d'effort, il est impossible d'en proposer d'autres et d'en espérer de meilleures, même dans un avenir très lointain.

La nature de la maladie

Cette maladie contagieuse est déterminée par un groupe de virus étroitement apparentés. Dans la nature, la contamination est effectuée par des cochenilles. Actuellement cinq espèces sont incriminées (1). Des fourmis vivent en étroite association avec ces cochenilles et ce fait est en relation évidente avec l'extension de la maladie.

Le développement de la maladie est très lent tant que les cacaoyers n'ont pas atteint l'âge de trois à quatre ans. D'autre part, la propagation de la maladie est plus rapide, pour les arbres qui ont dépassé cet âge, lorsque leur feuillage se touche. L'affection est encore en relation avec l'établissement de colonies de fourmis attirées par les cochenilles. Un arbre sévèrement infesté peut porter jusqu'à trois mille cochenilles, généralement répandues sur les rameaux et recouvertes par une coque terreuse construite par les fourmis.

Lutte

Le procédé essentiel de lutte pour ce type de maladies à virus consiste à supprimer, le plus tôt possible, toutes les sources d'infection. C'est pourquoi le « West africa cacao research Institute », a, depuis plusieurs années, recommandé de détruire les arbres malades, comme seule méthode susceptible d'arrêter l'extension du mal. La Commission approuve entièrement cette prescription.

Les planteurs acceptent assez facilement la destruction d'un arbre malade, mais répugnent à supprimer ceux apparemment sains, dont le feuillage est au contact de celui d'un cacaoyer atteint. Pourtant, il est évident qu'un pourcentage élevé de tels arbres est déjà contaminé. Quoique la Commission réalise les difficultés qu'implique la suppression d'individus d'aspect sain, elle approuve celle des cacaoyers au contact de plants malades.

Cependant, une modification à cette pratique, qui n'impliquerait pas la destruction des arbres non infectés et qui rendrait l'identification des malades beaucoup moins difficile, peut être obtenue par la méthode du recepage. Si les plants en contact sont recepés, la manifestation des symptômes sur ceux infestés mais d'apparence saine, sera accélérée ; ils pourront alors être détruits. Les autres seront conservés, régénérés et participeront à la production plus rapidement que des arbres issus de nouveaux semis ou plantés.

Un autre problème est celui des hôtes sauvages. Il existe au moins quatre espèces forestières ligneuses susceptibles de servir de réservoir à l'agent infectieux (1). Leur destruction présente de grandes difficultés car quelques-uns sont des géants de la forêt. Pratiquée par les méthodes habituelles d'abatage, elle causerait des dommages aux cacaoyers ; de plus, en détruisant le couvert, on provoquerait l'extension des attaques d'Hémiptères capsidées. Quoique l'élimination de ces arbres puisse être réalisée par des moyens plus pratiques, à mettre au point, la Commission estime que la destruction doit être limitée à ceux qui se trouvent sur les exploitations agricoles infectées.

La situation dans la « Western Province » est quelque peu différente car il existe un pourcentage considérable de l'hôte forestier, qui est le plus souvent infecté. La destruction de cette espèce présente moins de difficulté que celle des autres, aussi la commission recommande-t-elle de la pratiquer au voisinage des cacaoyères, que les cacaoyers soient infectés ou non. Il serait aussi utile de faire disparaître cette essence auprès des nouvelles plantations.

La Commission estime que seule une destruction complète des foyers d'infection peut permettre d'obtenir un résultat sensible. Aussi semble-t-il judicieux, tant que le personnel sera insuffisant pour embrasser toute l'aire du cacaoyer, de concentrer tous les efforts sur les parties où l'infection est la moindre. D'ailleurs il faut bien reconnaître que c'est le manque d'attention porté à ce problème qui a permis à la maladie de prendre une extension telle que, pour l'enrayer, une action

(1) N. D. L. R. — Il s'agit de Pseudococcines : *Pseudococcus njalensis, P. Citri, P. bukobensis, P. longispinus* et *Ferrisia virgata.*

(1) N. D. L. R. — Ce sont des plantes appartenant aux genres suivants : *Cola, Bombax, Ceiba* et *Adansonia.*

immédiate à très grande échelle est devenue nécessaire.

Reconstitution

La reconstitution ou replantation des cacaoyers après le traitement est le problème principal dans la plus grande partie de l'Eastern Province et les difficultés qu'elle présente sont loin d'avoir échappé à la Commission.

Il y existe de grandes zones, où, occasionnellement, un arbre demeure vivant. On peut toutefois y rencontrer, dans des aires réduites, des exploitations agricoles où rien ne subsiste, d'autres à peu près indemnes et d'autres encore où la maladie fait rage et s'étend rapidement. Malheureusement les exploitations appartenant à ces catégories sont contiguës et il est difficile de donner des instructions générales.

Nous devons établir toutefois une distinction, quant aux règles de la replantation, entre les zones faiblement ou fortement infectées. Les premières, c'est-à-dire celles à faible pourcentage d'arbres malades, ainsi que celles où l'invasion est disséminée et dont quelques arbres sont atteints, peuvent être replantées sans risque par les méthodes habituelles, si un nouvel examen et un nouveau traitement ont été loyalement exécutés. Les autres, comportant une proportion initiale élevée d'arbres malades, posent le problème principal.

La Commission estime qu'il est très imprudent de replanter dans de telles zones puisque de nombreux arbres, paraissant sains et subsistant après le traitement, seront inévitablement infectés. Replanter dans de telles zones assurerait seulement l'existence de foyers, où la maladie ferait rage au fur et à mesure que les jeunes plants seraient suffisamment grands pour permettre une nouvelle extension du mal. En conséquence, la replantation doit être retardée jusqu'à ce qu'un nouveau traitement ait rendu certaine la suppression complète des arbres malades.

Le danger des petites exploitations non traitées ne saurait être trop souligné, car une seule de ces dernières contaminera tout le voisinage.

Mesures complémentaires

Maintenant que les bases indispensables de la reconstitution ont été posées, il est aisé d'indiquer les modifications à apporter à quelques pratiques agricoles, et, par extension, d'en proposer d'autres mises en œuvre jusqu'à présent à titre expérimental.

L'une de ces dernières consiste à encourager la plantation en lignes droites quoique ce soit contraire à la pratique courante. Les prospections sanitaires se trouvent ainsi facilitées aussi bien que les traitements chimiques. D'ailleurs, il est difficile d'imaginer comment une opération mécanique pourrait être effectuée dans de bonnes conditions si la plantation en ligne n'est pas adoptée.

L'utilisation de semences de variétés supérieures et plus hâtives constitue une seconde amélioration. Pour ce faire une collaboration plus étroite de la part des cultivateurs sera nécessaire. La Commission préconise donc la mise en œuvre de toutes les méthodes susceptibles d'accélérer la production des semences de variétés améliorées, actuellement disponibles en petite quantité au West Africa cacao research Institute. En l'occurrence, il est bon de souligner que des semences supérieures à la moyenne doivent être préférées, même si elles ne représentent pas le meilleur de ce que l'on peut obtenir.

Les essais de lutte contre les virus, en diminuant la pullulation des vecteurs, comme les aphides, ont été très peu concluants. Cependant, parmi les maladies à virus, le swollen shoot est la seule où les vecteurs sont des cochenilles se déplaçant avec lenteur. En général, elles ne peuvent s'installer sur les cacaoyers que du fait de l'activité des fourmis. Par conséquent, si un jeune plant pouvait être protégé contre les invasions de cochenilles et de fourmis, les progrès de la maladie seraient considérablement ralentis.

Il est heureux que des recherches effectuées ailleurs aient montré que le D. D. T. et des produits semblables agissent contre les invasions de fourmis. De plus, le West Africa cacao research Institute a prouvé que le badigeonnage de jeunes cacaoyers avec le D. D. T. doit devenir une pratique courante dans la lutte contre les capsidées, qui n'ont aucun rapport avec le swollen shoot. Ce moyen peut être utilisé non seulement pour lutter contre ces insectes, mais aussi pour ralentir l'entrée de la maladie dans les jeunes cacaoyers. La Commission est d'avis que l'utilisation du D. D. T. sur les jeunes plants doit devenir une pratique capitale de la reconstitution.

Il est signalé que cette recommandation ne concerne que les jeunes cacaoyers, du moins jusqu'à ce qu'il soit bien établi que les associations de cochenilles et de fourmis souffrent de cet insecticide.

Le problème de la recherche

La Commission a minutieusement étudié le programme de recherches du West Africa cacao research Institute. Nos relations avec son personnel ont été excellentes, et chaque occasion a été saisie non seulement de nous faire connaître, mais aussi de discuter leur programme de recherches. La Commission estime que le West Africa cacao research Institute est en train de réaliser un splendide travail et que ses essais sont à la base du maintien de la culture du cacaoyer en Gold Coast.

Destruction chimique des arbres

La destruction de cette énorme masse d'arbres inciterait à chercher des méthodes plus rapides et plus efficaces. Les herbicides découverts ces dernières années ont été employés avec succès pour la destruction des mauvaises herbes et des arbustes. On sait que les petits arbres, et à plus forte raison les géants de la forêt, sont très difficilement détruits par ces produits chimiques, mais ils ont donné dans d'autres pays quelques bons résultats. La Commission pense que des essais dans ce sens doivent être entrepris tout de suite, d'où l'intérêt immense de leur succès.

Augmentation de la production grâce aux nouvelles variétés sélectionnées

Il est certain que le territoire du Gold Coast doit apprendre à vivre avec le swollen shoot. Il existe, au West africa cacao research Institute, des sélections remarquables de la variété standard de cacaoyers, comparables aux types amazoniens récemment importés qui sont plus précoces et plus productifs. Il est évident que ces types présentent une grande importance pour la reconstitution des cacaoyères. Aussi, tout ce matériel végétal devrait-il être multiplié le plus rapidement possible. Si c'est nécessaire, et la Commission pense que ce le sera, il faudra créer un service de surveillance permanent.

Pour le début de la réalisation d'un tel programme d'extension, tout le matériel en cause devra être sous la surveillance et le contrôle étroit de West africa cacao research Institute, ce qui en implique un accroissement immédiat.

Immunisation

Des études en cours au West africa cacao research Institute montrent que le cacaoyer peut être immunisé contre une forte attaque de la maladie en l'inoculant d'abord avec un virus bénin. Tout en reconnaissant que la généralisation d'une telle pratique est grosse de dangers possibles, la Commission pense que ces études doivent être poursuivies.

Résistance

La multiplication de variétés résistantes à l'infection constituerait un idéal. Mais il faut plusieurs années pour obtenir des semences du croisement de deux parents, et cette solution à longue échéance ne présente aucun intérêt immédiat. Comme solution à longue échéance, il convient cependant de retenir cette méthode. Un effort doit être consenti pour enrichir la collection de plants d'espèces sauvages voisines du cacaoyer qui constitue le matériel essentiel de croisement.

Méthodes rapides de diagnostic

Comme il s'écoule un laps de temps considérable entre le moment de l'infection des arbres et l'apparition des symptômes de la maladie, il est évident qu'une méthode rapide de diagnostic, comme celle des plantes indicatrices ou celle des tests sérologiques, serait un outil fort utile, qui permettrait de déceler plus tôt l'infection et aussi de supprimer plus tôt les cacaoyers et les arbres forestiers infectés.

Lutte contre les insectes vecteurs

Il a déjà été signalé que la lutte contre les capsidées, en prévenant l'établissement des fourmis et des cochenilles, peut être considérée comme un moyen propre à ralentir l'extension du swollen shoot dans les jeunes cacaoyers. Les recherches sur ce point sont orientées dans deux directions. Quoique la prescription du traitement insecticide sur les arbres très âgés, dont les insectes ont déjà envahi le feuillage, ne soit pas à retenir, cette possibilité, néanmoins, devrait être examinée. Nous estimons que la lutte contre les insectes vecteurs devrait commencer aussitôt que les jeunes plants peuvent supporter le traitement chimique. Si ce dernier est effectué convenablement, le problème des populations de fourmis et de cochenilles subsistant sur les rameaux sera plus aisé à résoudre en comparaison de ce qu'il aurait été sur des plantations plus âgées n'ayant pas été traitées.

L'action des ennemis naturels des cochenilles n'a pas une grande importance pratique, mais d'autres espèces de parasites, nouvelles pour cette région, pourraient produire un trouble considérable dans l'équilibre actuel de la lutte biologique. Le matériel, dont dispose d'ores et déjà le West africa cacao research Institute, devrait être rapidement multiplié et lâché.

Il existe un très grand nombre d'Hyménoptères non déterminés, parasites connus des cochenilles, qui pourraient être importés et expérimentés en vue de leur « lâcher » dans les plantations de cacaoyers. On sait que l'atténuation de l'activité des fourmis, dont l'un des principaux rôles consiste à protéger les cochenilles contre les attaques de leurs ennemis, augmenterait les chances de succès de l'utilisation de ces parasites.

Il est évident que les propositions précédentes d'étendre toutes ces recherches nécessiteront un accroissement considérable des ressources et du personnel du West africa cacao research Institute.

Les indications recueillies lors des réunions avec les planteurs montrent que les méthodes de

vulgarisation, auprès de ces derniers, ne se sont pas montrées efficaces. La Commission serait désireuse que plus d'attention soit donnée à cette très importante question. Elle insiste, étant donné l'importance dominante de l'agriculture dans la Colonie, qu'une meilleure liaison soit établie entre les services agricoles et le service du « Publie Relations Department ». Parallèlement les fonctionnaires des services agricoles devraient être secondés par le West africa cacao research Institute pour que soient maintenues des relations étroites entre la recherche et le service chargé de la mise en œuvre des résultats acquis.

Le système qui consiste à disposer de parcelles de démonstration, localisées en des zones bien choisies, devrait être étendu, car il n'y a pas de meilleur moyen d'atteindre les planteurs que de leur faire, en des points assez rapprochés de leur résidence, des démonstrations concernant les meilleures méthodes, celles qui ont fait leurs preuves.

Conclusion

Le swollen shoot est une très redoutable virose. Cette maladie contagieuse menace l'existence même de la culture du cacaoyer en Gold Coast.

L'abatage des arbres malades est le seul moyen de lutte connu ; il doit être poursuivi aussi rapidement que possible et sur une bien plus grande échelle.

C'est seulement par une mise en œuvre précise, parfaite et continue de cette méthode qu'on peut espérer obtenir un résultat.

La reconstitution des zones les plus fortement atteintes ne devrait pas être entreprise avant que ne soit complète la suppression des foyers d'infection.

D'autres mesures peuvent être envisagées, mais elles sont tout à fait secondaires en comparaison de l'abatage.

Le programme de recherche de West africa cacao research Institute doit être poursuivi si on désire conserver la culture du cacaoyer en Gold Coast. Ses ressources, ses terrains et son personnel doivent être augmentés.

L'éducation des planteurs devrait être parachevée par des démonstrations. C'est ainsi que la méfiance disparaîtra et qu'une confiance mutuelle pourra s'établir entre les cultivateurs, les chercheurs et tous ceux qui s'occupent du cacao.

(In 8°, H. M. S. I. O. Colonial, n° 236, Londres, 1948, 10 p.).

LA CLASSIFICATION, LA RÉPARTITION, L'UTILISATION DES TERRES EN NOUVELLE-CALÉDONIE

RAPPORT AU SEVENTH PACIFIC SCIENCE CONGRESS

par Jacques Barrau

L'Agronomie Tropicale *n'a jamais eu l'occasion de donner des renseignements sur l'agriculture néo-calédonienne.*

Ce bref rapport destiné au VIIe Congrès scientifique du Pacifique *résume la situation agricole de cette île.*

Le Comité de Rédaction.

CLASSIFICATION ET SITUATION DES TERRES UTILISÉES EN NOUVELLE-CALÉDONIE

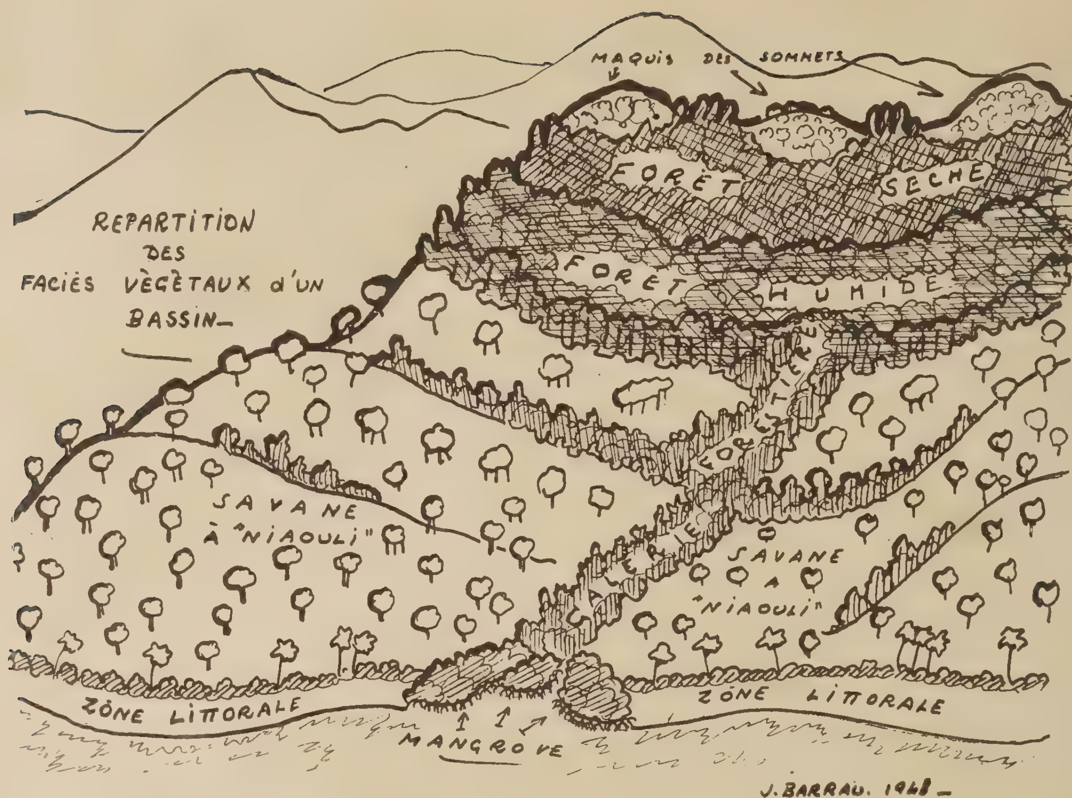
En Nouvelle-Calédonie, l'unité géographique agricole et sociale, on serait tenté de dire biologique, est le bassin.

Si l'on excepte les formations serpentineuses à facies végétaux particuliers (maquis à *Baeckea éricoïdes* et *Xeronema Moorei*, forêts de résineux) qui constituent en quasi-totalité le domaine minier, chaque bassin présente une série de formations végétales distinctes qu'il importe de connaître, car elles serviront de cadre à la classification envisagée plus loin :

1° la **zone littorale** coupée à l'embouchure des cours d'eau par la mangrove ;

2° la **savane herbeuse à niaouli** (*Melaleuca leucadendron*) qui peut s'élever jusqu'à 400 à 500 m. d'altitude avec son maximum d'extension sur les terrains sédimentaires ; formation végétale dominante de la côte Ouest ;

3° les **galeries forestières**, qui traversent la savane à niaouli, au long des cours d'eau et dans les thalwegs, et vont se perdre dans la forêt humide des contreforts ;



4° la **forêt humide** qui peut monter jusqu'à 1.000 m., surtout florissante dans les thalwegs ;

5° la **forêt sèche, à *Araucaria* et *Casuarina*,** au-dessus de 1.000 m. ;

6° enfin, le **maquis des sommets**, surtout sur les sols d'altération des serpentines.

Ces formations ont une importance très différente selon les côtes.

Sur la côte Est, les galeries forestières s'étendent jusqu'à la mer.

Sur la côte Ouest, le facies dominant est la savane herbeuse à niaouli.

I. — Domaine des cultures

A. — Terres a cultures pérennes

1° *Domaine du caféier.* — Galerie forestière jusqu'à la forêt humide des contreforts.

L'*Arabica*, orophyte, se cultivant surtout sur la côte Ouest ; le *Robusta*, sciaphile, sur la côte Est.

2° *Domaine du cocotier.* — Zone littorale. Dans les limites mentionnées sur la carte de l' « utilisation des terres », et surtout sur la côte Est, de Houaïlou aux îlots du Nord-Ouest compris.

B. — Terres a cultures annuelles

1° *Cultures indigènes.*

a) *Cultures humides.* — Partie supérieure des galeries forestières et savane attenante.

b) *Cultures sèches.* — Galeries forestières des vallées et savane attenante.

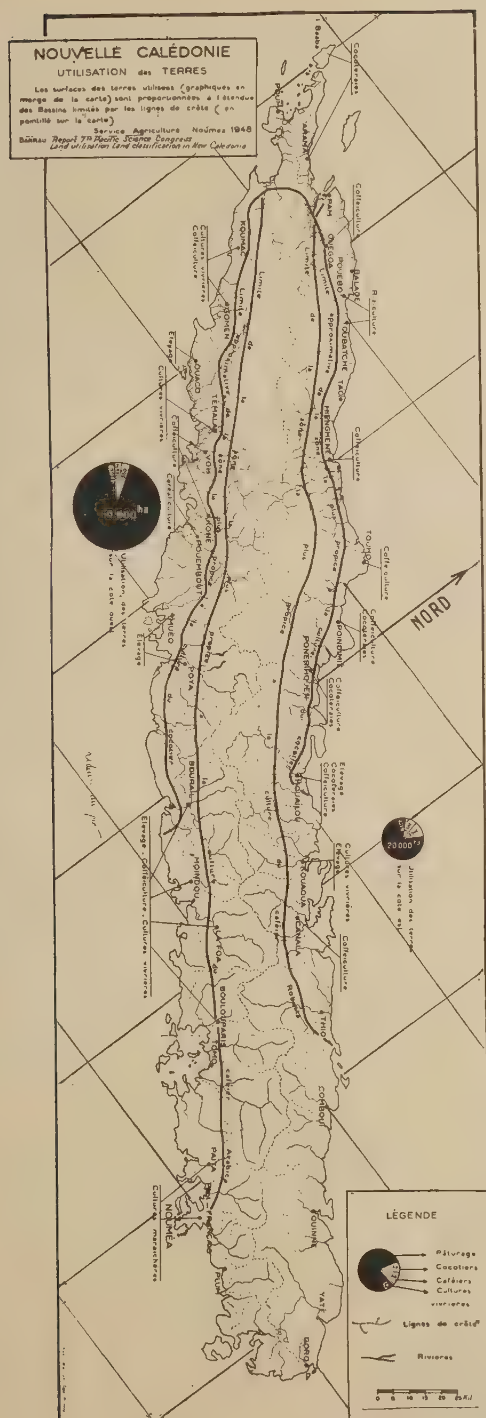
2° *Cultures européennes.*

Galeries forestières des vallées et savane attenante.

II. — Domaine de l'élevage

A) *Pâturages d'engrais.* — Galeries forestières et savane attenante au long des cours d'eau.

B) *Pacages.* — Savane herbeuse à niaouli.



III. — Domaine des exploitations forestières

A) *Forêt humide* des contreforts et des thalwegs.
B) *Forêt sèche.*
C) *Forêt des massifs serpentineux.*

IV. — Domaine minier

Massifs serpentineux.

RÉPARTITION ACTUELLE DES TERRES

1° Population de la Nouvelle-Calédonie

Européens à Nouméa	10.450
Européens dans l'Intérieur	8.050
Aborigènes	18.000
Asiatiques et divers	9.000

2° Répartition des terres

Surface totale	1.611.700 ha.
Propriétés foncières	372.300
Locations	251.400
Réserves indigènes	126.000
Disponible	350.000
Domaine minier	480.000
Marais	32.000

(Voir carte « Répartition des terres et cultures indigènes »).

3° Distribution de la propriété foncière

Surface de chaque propriété	Nombre de propriétés		Surface totale	
Moins de 25 ha	968	95 %	10.872	20 %
de 25 à 50 ha	289		9.840	
de 50 à 250 —	414		46.594	
de 250 à 500 —	67			
de 500 à 1.000 —	42	5 %	29.082	80 %
de 1.000 à 1.500 —	19		23.744	
de 1.500 à 2.000 —	5		9.756	
de 2.000 à 3.000 —	12		30.051	
de 3.000 à 5.000 —	11		43.942	
de 5.000 à 10.000 —	3		20.204	
de 10.000 à 15.000 —	1		14.821	
de 15.000 à 20.000 —	1		19.302	
30.000 et au-dessus	1			

On voit donc que la petite propriété de 3 à 50 ha., fondement de la quasi-totalité des systèmes de colonisation essayés, ne s'est pas intégralement maintenue.

En effet, bien des colons découragés, dès qu'ils ont été en possession de leur titre définitif, ont vendu leur terrain, ce qui a abouti à la création d'un nombre relativement important de propriétés de 250 à 5.000 ha., dont la plus grande partie a pour fin principale : l'élevage.

4° Utilisation des terres ainsi réparties

Le tableau suivant en donnera une idée suffisante bien qu'approximative :

Cultures			Hectares
Froment			150
Maïs			500
Riz			150
Haricots, pois			100
Ignames, manioc, taros			1.500
Patates			150
Pommes de terre			70
Bananiers			1.000
Caféiers	En production	4.000	
	Surface totale	.....	5.000
Cocotiers	Grande Terre	3.500	
	Ilots	1.500	
	Surface totale	.....	5.000
Pâturages améliorés		.....	70.000



L'AGRICULTURE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

On peut classer les cultures en :

A. Cultures indigènes,
B. Cultures européennes,
C. Cultures asiatiques (métayers indonésiens).

a) Cultures indigènes

Les surfaces occupées par les indigènes et appelées, à tort d'ailleurs, « réserves », sont en majeure partie cultivées.

On peut y distinguer :

I. *Les cultures traditionnelles* (essentiellement ignames et taros).

II. *Les cultures introduites* ou *amplifiées* par les européens.

I. — Les cultures traditionnelles

Elles ont un double aspect, rituel et technique, et se divisent en deux types :

1° *les cultures sèches* dont le maître est l'igname, culture mâle ;

2° *les cultures humides* dont le maître est le taro, culture femelle. (Sa forme triangulaire l'apparentant au symbole féminin).

Ignames et taros sont les fondements de l'alimentation indigènes.

1° *Les cultures sèches* : l'igname (*Dioscorea* sp.). Cultivé après débroussage et brûlage, sur les alluvions légères des vallées, au bas des contreforts, où l'indigène façonne des « sillons » de 1 à 2 m. de haut sur 3 à 4 m. de large, en raclant si besoin la terre de flancs avoisinants (ce qui n'est pas un des moindres facteurs d'érosion). L'igname croît sur tuteurs de 2 à 3 m. de haut.

Sa culture s'étend de juillet à mars.

La récolte des premières ignames donnait lieu, jadis, à d'importantes fêtes transposées en partie dans le rite chrétien, telle cette bénédiction des ignames pratiquée dans certaines Missions catholiques.

2° *Les cultures humides* : le taro (*Colocasia esculenta*). Sa culture est pratiquée sur les coteaux aménagés en gradins où circule l'eau amenée par de savantes conduites depuis les creeks rapides qui descendent des sommets.

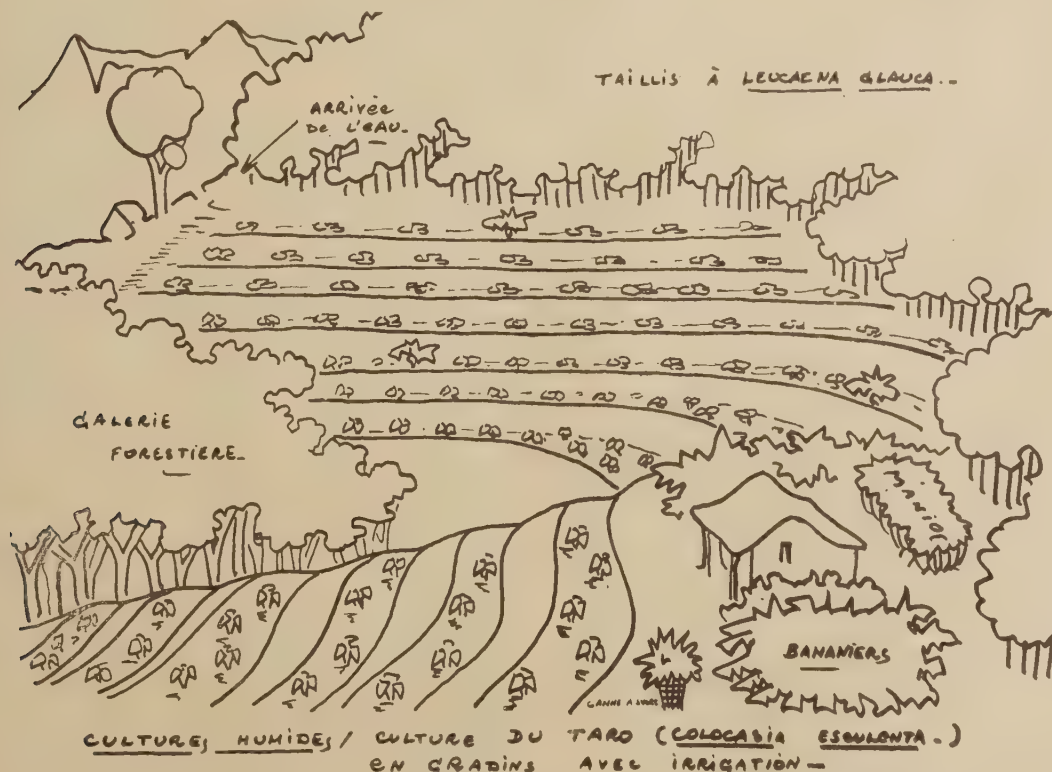
Les opérations préliminaires à la culture sont : le débroussage, le brûlage, l'aménagement des gradins, l'irrigation, le pétrissage de la boue aux pieds et la plantation.

Les gradins étaient parfois étayés par des murettes de pierre, travail remarquable que l'on peut encore rencontrer, notamment dans d'anciennes tarodières abandonnées de la région de Hienghène.

D'importantes surfaces ont été ainsi cultivées par les indigènes et en portent encore les traces. On peut dire que l'extension de la savane herbeuse à niaouli, facies végétal dominant dans l'île, a été favorisé par les méthodes de culture employées par ceux-ci.

L'outillage agricole primitif du canaque comprenait essentiellement : le pieu de bois dur qui servait à défoncer (on le retrouve aux îles Loyalty où il est encore le seul instrument aratoire), la houe de pierre polie et même la pelle de bois.

Il faut signaler un fait intéressant : certaines tribus ont demandé récemment à bénéficier du matériel de motoculture d'une société coopérative, parallèlement, d'ailleurs, à une tendance certaine à l'organisation de coopératives indigènes.



II. — Les cultures introduites ou amplifiées par les Européens

Ce sont essentiellement celles du caféier et du cocotier.

Les graphiques portés en marge de la carte « Répartition des terres et cultures indigènes » donnent une idée de leur importance actuelle.

Dans certains centres de cofféiculture, la production indigène est nettement plus élevée que celle des européens, à Canala, notamment.

b) **Les cultures européennes**

Historiquement, on peut distinguer trois cultures qui furent ou sont les « pivots » de la production agricole calédonienne :

1° *La canne à sucre* dont la culture atteignit son apogée au début du siècle, époque où fonctionnaient quatre usines sur le territoire. La dernière usine cessa de travailler vers 1930.

2° *Le coton,* cultivé à partir de 1872, mais particulièrement développé en 1926. Il est actuellement abandonné.

Les variétés cultivées étaient : le « Calédonien » rattaché au *Gossypium brasiliense,* et le « Caravonica ».

3° *Le café,* introduit en 1856, fut cultivé surtout à partir de 1895, époque où cette culture fut rendue quasi obligatoire.

De nos jours, en dépit de réelles difficultés économiques, sa culture semble devoir se maintenir.

Les deux principales variétés cultivées sont :

- l'**Arabica** (*Coffea arabica* L.) avec trois variétés : l' « américaine », le « Ceylan », l' « Herlin » ;
- le **Robusta** (*Coffea canephora* Pierre var. *Laurentii*) (de Wild.) Chev.; depuis 1911, époque de l'apparition de l'hemileïa.

*La côte Ouest est le domaine de l'*arabica ; *la côte Est, plus humide, celui du* robusta.

Signalons, en outre, le *Leroy* (*Coffea Mokka* Hort. Bogor ex-Cramer) que l'on trouve notamment à Hienghène, le *libéria*, l'*excelsa*...

Il existe environ 5.000 ha. de caféières, d'une surface moyenne de 8 ha. Une partie d'entre elles est actuellement exploitée par des métayers indonésiens.

A l'heure présente, les cultures suivantes sont pratiquées :

1° Cultures pérennes

Le **caféier** et le **cocotier** dont la principale zone de culture s'étend sur la côte Est, de Houaïlou à l'extrémité Nord-Est de l'île, et dans les îlots voisins (Pot, Bélep). Cette zone pourrait s'étendre à la rigueur à la côte Ouest, Bourail étant approximativement sa limite Sud-Ouest. (Voir carte « Utilisation des terres »).



Caféière à l'emplacement d'une galerie forestière inférieure

2° Cultures annuelles

a) *Céréales*

La culture du *blé,* après de nombreux essais effectués dès le début de la colonisation, est de nouveau tentée en 1948, sous l'impulsion d'une société coopérative. Deux hybrides : *Pusa* × *Florence* et *Florence* × *Aurore* sont cultivés. 150 ha. environ sont emblavés.

Le *riz.* Sa zone de culture est particulièrement la côte Est, notamment dans les plaines de Kouaoua et d'Oubatche-Pouébo.

Il s'agit, exception faite d'une rizière inondée près de Nouméa, de riz de montagne.

Le *maïs* a été de tout temps une des cultures principales, parfois même trop exclusive, des exploitations agricoles néo-calédoniennes.

La variété cultivée, bien qu'hybridée, peut être rattachée au « dent de cheval », dont elle conserve les caractéristiques principales.

b) *Tubercules, rhizomes, etc...*

Le *manioc* occupe des surfaces relativement importantes. Il est principalement utilisé pour l'alimentation des porcs, mais serait susceptible de faire l'objet de culture plus importante, en vue de sa transformation en fécule.

La *pomme de terre* fait l'objet d'une culture relativement importante et susceptible de s'étendre. « Bismark », « Up to Date », « Early Rose » sont les principales variétés cultivées.

c) *Légumineuses*

Le *haricot*. Cette Légumineuse a de tout temps été une culture importante. Après avoir été en diminution ces dernières années, elle semble devoir s'étendre à nouveau.

Les variétés cultivées sont : le « Païta », le « Saint-Esprit », le « Canadian Wonder », le « Magnum Bonum », le « Saint-Michel »...

L'*arachide* peut prendre une certaine importance, liée d'ailleurs à l'installation de petites huileries locales.

Mécanisation de l'agriculture

Le passage en Nouvelle-Calédonie des troupes américaines a eu de notables conséquences agricoles.

En effet, le fonctionnement, en Nouvelle-Calédonie, d'une section agricole de l'armée américaine (F. E. A.) a permis aux colons néo-calédoniens de prendre un contact plus étroit avec des méthodes modernes de culture, notamment avec la motoculture.

Après l'Armistice, et par rachat du matériel de motoculture de la F. E. A., s'est réalisé l'équipement mécanique de l'agriculture néo-calédonienne. Il y a en Nouvelle-Calédonie, à l'heure actuelle :

Tracteurs de 40 à 60 CV......	20
Tracteurs de 12 à 40 CV......	40
Motoculteurs 5 à 12 CV......	120

Une grande partie des tracteurs de 12 à 40 CV. est utilisée sous forme coopérative.

Cette mécanisation entraînera, sans doute, une extension des surfaces cultivées.

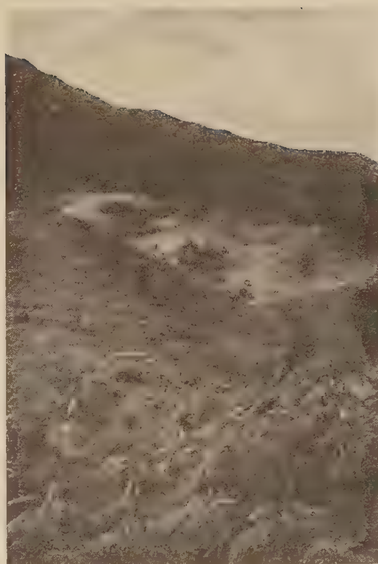
En n'envisageant que les cultures annuelles, les centres spécifiquement agricoles de la colonie sont : Païta, La Foa, Moindou, Bourail, Poya, Pouembout, Koné, Témala, Gomen, pour la côte Ouest ; Oubatche, Pouébo, Canala, Kouaoua, Thio, pour la côte Est (Voir carte « Utilisation des terres »).

c) **Cultures asiatiques**

Il nous a paru nécessaire d'en faire une catégorie spéciale. En effet, depuis ces dernières années, la formule du métayage conclue avec des Indonésiens s'est généralisée.

Certains d'entre eux exploitent sous cette forme des caféières européennes. D'autres se livrent sur de petites surfaces à d'intensives cultures vivrières, avec leurs méthodes traditionnelles.

Signalons qu'environ 2.000 Asiatiques, en majorité Indonésiens, sont employés par l'agriculture et l'élevage néo-calédoniens.



Tarodières inondées en gradins

L'ÉLEVAGE EN TANT QU'UTILISATION DES TERRES

En Nouvelle-Calédonie, il faut pratiquement plus de 5 ha. par tête de bétail élevé.

En 1944, le cheptel se chiffrait à :

Chevaux....................	8.430
Bovins......................	91.000
Moutons....................	2.300
Chèvres.....................	5.450
Porcs.......................	11.200

En fait, l'élevage néo-calédonien, *très extensif*, ne se limite pas aux seuls 70.000 ha. de pâturages figurant dans les statistiques mentionnées plus haut, mais se pratique aussi sur des étendues le plus souvent en friches de certaines stations, et des 251.400 ha. de locations.

Le rapport du total des surfaces des propriétés foncières, des locations et des réserves indigènes aux surfaces cultivées :

Surface totale des locations, propriétés foncières et réserves : 649.700 ha	surface cultivée...	11.150 ha
	cheptel total (bovins, ovins, porcins, cadrins, équidés)............	118.380 têtes

précise suffisamment l'état actuel de l'utilisation des terres en Nouvelle-Calédonie.

L'EXPLOITATION FORESTIÈRE EN TANT QU'UTILISATION DES TERRES

On estime à 70.000 ha. la surface de la forêt néo-calédonienne. 12.000 ha. sont actuellement loués pour exploitation.

Le rendement moyen annuel était jusqu'à présent de 5.000 m³, mais pourrait atteindre probablement 25.000 m³, dès 1949.

LES MINES EN TANT QU'UTILISATION DES TERRES

Nous nous bornerons à souligner la surface occupée par les terrains « miniers » en Nouvelle-Calédonie : 480.000 ha. correspondant en majeure partie aux formations serpentineuses (Voir carte « Répartition des terres »).

Rappelons que les minerais exploités sont surtout ceux de nickel, de chrome.

(Autres minerais exploitables : cobalt, cuivre, manganèse, plomb argentifère et zinc, antimoine, mercure, fer, houille, or, gypse, carbonate de magnésie, etc...)



La sava·e à niaouli

Production de minerais en 1945		Teneur
Nickel...............	123.343 tonnes	3,15 %
Chrome...............	59.808 —	52,00 —

CONCLUSIONS

La Nouvelle-Calédonie, minière par excellence, est donc un pays d'agriculture et d'élevage très extensifs.

La simple lecture des chiffres, cités dans ce rapport, le montre suffisamment.

Il n'en a pas toujours été ainsi, et si les surfaces cultivées sont aujourd'hui si réduites (11.150 ha.), c'est, en fait, le résultat d'une très réelle carence de main-d'œuvre et surtout d'une série de crises économiques qui entraînèrent un climat d'insécurité, fort peu propice à une agriculture et un élevage intensifs.

On peut noter actuellement une évolution très nette qui, par une modernisation des méthodes de culture et une organisation sociale de la population rurale, tant européenne qu'indigène, aboutira certainement à une extension des surfaces cultivées et à une amélioration des méthodes d'élevage.

Parallèlement, d'ailleurs, les exploitations forestières s'organisent et s'étendent.

Il est donc logique de penser que, si l'industrie minière garde toujours une place prépondérante en Nouvelle-Calédonie du fait de la nature de l'île, agriculture et élevage atteindront cependant la limite de leurs possibilités d'extension.

BIBLIOGRAPHIE

Jeanneney, La Nouvelle-Calédonie agricole. Paris, 1894.
Etesse, La Nouvelle-Calédonie. Essai d'Agronomie. Paris, 1910.
Guillaumin, Essai de géographie botanique de la Nouvelle-Calédonie, in *Nova Caledonia*. Berlin und Wiesbaden, 1921.
Risbec, Le café en Nouvelle-Calédonie. *Agr. Colo.*, 154, 1930.
Leenhardt, Gens de la Grande Terre. Paris, 1937.
Virot, Esquisse phytogéographique de la Nouvelle-Calédonie. *Etudes mélanésiennes*, 2, 1939.
Parsons, Coffee et settlement in New-Caledonia. *Geog. rev.*, 1945, janv.
Barrau, La culture du caféier en Nouvelle-Calédonie. Cahiers coloniaux. *Inst. Col. Marseille*, 6-7, 1948 (juin-juill.).

LA LUTTE CONTRE LE SCOLYTE DU GRAIN DE CAFÉ AU BRÉSIL

par P. GIGNOUX

M. le Chef du Service agricole du Centre national du Commerce extérieur a transmis récemment à la Division de Défense des cultures de la Section technique d'agriculture tropicale un document émanant de M. l'Attaché Commercial près le consulat général de France à Sao-Paulo, concernant la lutte contre la « broca » du café ou scolyte du grain au Brésil (Hypothenemus hampei FERRARI = Stephanoderes hampei FERR. IPIDAE).

Nous les remercions vivement ici et nous croyons être utiles à nos lecteurs d'Afrique, d'Indochine et de Nouvelle-Calédonie, qui connaissent bien le scolyte du grain de café, en publiant ce travail intéressant.

Les insecticides employés au Brésil ont été l'hexachlorocyclohexane (H.C.H.) et le dichlorodiphényltrichloroéthane (D.D.T.).

D'autres insecticides et parmi eux :

le trithiocarbonate de chlorocyclohexane (T.T.C.) ;

le sulfure de polychlorocyclane (S.P.G.) ;

le paranitrophényldiéthylthiophosphate ;

doivent pouvoir jouer le même rôle et nous en conseillons l'utilisation.

A. MALLAMAIRE.

DIFFÉRENTS PROCÉDÉS DE LUTTE CONTRE LA *BROCA* DU CAFÉ DANS L'ÉTAT DE SAO PAULO AU BRÉSIL

Après une période de plusieurs années, pendant lesquelles les préjudices causés par la « broca » (*Stephanoderes hampei*), aux plantations de caféiers de l'Etat de Sao-Paulo et des Etats voisins furent insignifiants grâce à la sécheresse régnante, les pluies abondantes de l'année dernière ont provoqué une recrudescence des attaques de cet insecte.

La dernière récolte a été sérieusement touchée, et, pour préserver la prochaine, les caféiculteurs, soutenus par le Gouvernement, font de sérieux efforts.

Le traitement actuel comporte principalement des poudrages à base d'hexachlorocyclohexane.

Il est bon d'examiner cependant, avant d'étudier le mode d'application de ce traitement, les méthodes employées avant la découverte récente de ce produit.

En premier lieu, une récolte précoce est recommandée de façon à éliminer le plus vite possible les grains attaqués par la « broca ».

Après la récolte, il est nécessaire d'effectuer l'opération appelée « repasse » qui consiste en une seconde cueillette des grains oubliés, complétée d'un ramassage des grains tombés au sol. Cette opération est considérée d'importance capitale à tel point que la loi, établissant les clauses du contrat de location de service pour les métayers, ordonne expressément l'exécution de la repasse.

En effet, le grain de café étant le milieu de vie de la broca, la repasse bien faite élimine le plus grand nombre possible d'insectes.

Le café récolté doit être traité en vase clos par fumigations d'une durée de vingt-quatre heures, en employant 400 gr. de sulfure de carbone par mètre cube.

La troisième mesure conseillée est l'élimination des fruits verts attaqués par la « broca », opération souvent faite par des équipes d'enfants sous la direction de surveillants.

Enfin, en 1929, l'Institut Biologique brésilien a introduit dans le pays la guêpe de l'Ouganda, ou « *Prorops Nasuta* », Hyménoptère qui paraît être l'ennemi biologique spécifique de la broca, dont elle ferait sa seule nourriture.

Cet insecte s'est bien acclimaté et son action destructrice complète celle de la repasse.

L'Institut Biologique de Sao-Paulo fournit aux caféiculteurs, qui en font la demande, des larves ou des guêpes à l'état adulte.

Toutefois l'emploi de ces mesures empiriques n'a pas empêché la broca de faire l'année dernière des dégâts considérables dans les plantations de café de Sao-Paulo.

Aussi, les organismes de l'Institut Biologique se sont préoccupés de trouver l'antidote puissant capable de stopper cette nouvelle invasion, qui prenait une ampleur catastrophique. On relevait lors de la dernière récolte quarante millions de pieds de caféiers atteints dans une seule région et des pertes en poids atteignant 30 % à 50 % d'une cueillette normale.

Après plusieurs expériences, les techniciens ont découvert l'action énergique de l'isomère Gamma de l'hexachlorocyclohexane ou H. C. H. que l'on emploie mélangé à une poudre inerte, le talc par exemple.

L'application se fait par poudrage, étant donné le manque d'eau.

La concentration optima de l'isomère Gamma dans le mélange à appliquer varie de 1 à 2 % suivant l'époque du traitement. La concentration de 1 % paraît suffisante quand le poudrage est effec-

tué au moment où les femelles fécondées quittant les vieux grains pourris ou desséchés recherchent les grains verts de la nouvelle récolte pour s'y introduire et y pondre leurs œufs.

La concentration de 2 % correspond à une application plus tardive, alors que la broca a déjà pénétré dans le grain. L'expérience démontre que l'insecticide agit tant que l'insecte n'a pas profondément pénétré dans le grain.

En effet l'hexachlorocyclohexane agit non seulement par ingestion, mais aussi par contact et par fumigation.

Une addition de 5 % de D. D. T. au mélange employé n'ajoute pas à son efficacité.

L'application de H. C. H. mélangé à du talc suivant la proportion ci-dessus réduit le degré d'infestation des plants de café variant de 85 % à 45 % avant le traitement à 1,6 % environ après celui-ci.

Le meilleur support du H. C. H. est le talc avec les caractéristiques suivantes :

pH maximum 8 (au-dessus de 8 le H. C. H. se décompose avec dégagement de chlore).
Degré d'humidité 0,05 %.
Densité apparente 0,66.
Densité absolue 2,6.
Dimension de la particule 300 μ (millième de mm.).

Le poudrage s'effectue au moyen d'engins divers.

Les poudreuses manuelles à dos d'hommes sont utilisées pour les plantations de trente mille pieds au maximum; elles ont un rendement de cinq cent pieds par jour.

Pour des plantations plus importantes, on emploie des poudreuses à moteur d'un rendement de quatre mille pieds par jour.

Ces machines, qui projettent un nuage de poudre sur les arbres au moyen d'un tube de caoutchouc de gros diamètre, sont montées sur de légères charrettes à mulets ; les travailleurs doivent porter un tampon protecteur sur les voies respiratoires.

Enfin, à l'exemple des Etats-Unis, on a essayé l'emploi d'avions et d'hélicoptères, dont le rendement horaire est d'environ quarante mille pieds.

Le coût élevé de ces appareils ne permet pas la généralisation de leur emploi.

Le traitement de mille pieds de café consomme environ 40 kg. de poudre insecticide (mélange : talc + H. C. H.).

Les techniciens recommandent deux ou trois applications.

La première doit être faite à l'époque, où un examen des grains verts permet de constater que 5 % d'entre eux sont déjà attaqués par les insectes. Les jours humides, chauds et ensoleillés sont les plus favorables au transit des femelles fécondées recherchant les grains de la nouvelle récolte.

La seconde application doit être faite de douze à vingt jours après la première, de préférence après une forte pluie.

Une troisième application est facultative suivant les résultats constatés après les deux premières.

Le tableau suivant publié par l'Institut Biologique, montre les pourcentages obtenus après trois pulvérisations.

Mode de traitement	Nombre de fruits examinés	Insectes rencontrés		Fruits sans insectes		Total %
		vivants %	morts %	abandonnés %	sains %	
H. C. H. (avec 2 % d'isomère Gamma)	1.176	0,4	1,1	7,9	90,5	98,5
H. C. H. (à 2 % isomère Gamma) + 5 % de DDT........	1.700	1,0	4,5	5,3	89,0	94,3
Poudre à 5 % de DDT.....	1.258	4,3	3,9	7,3	84,2	91,5
Sans traitement	1.327	21,0	0,9	5,1	72,7	77,8

On voit que les traitements effectués de la manière indiquée plus haut paraissent d'une grande efficacité et les milieux spécialisés pensent qu'il sera ainsi possible de juguler entièrement les dégâts de la broca.

Le Gouvernement favorise de toutes les manières l'action des agriculteurs en accordant des exemptions douanières aux produits importés nécessaires au traitement et finance l'achat à crédit du matériel. De leur côté les compagnies de chemins de fer accordent des tarifs réduits pour le transport des insecticides et machines.

NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT DES PRODUITS AGRICOLES COLONIAUX D'ORIGINE VÉGÉTALE

par R. Guérard

Le décret du 17 octobre 1945, créant une organisation de contrôle du conditionnement commune à tous les Territoires d'outre-mer, entraîne, par voie de décret, la normalisation uniforme de tous les produits agricoles quelle que soit leur origine.

Cette réglementation permet de sérieux avantages tels que :

la certitude d'obtenir exactement le même produit quand on s'adresse au même type ou grade ;

la garantie pour l'acheteur d'avoir une marchandise suivie de qualité loyale et marchande ;

la sûreté des transactions et la possibilité de relever les cours ;

la lutte contre la concurrence étrangère, etc...

Ces résultats ne peuvent être atteints qu'en classant les produits d'après certains critères. C'est ce que démontre l'Ingénieur en Chef Guérard, dans une étude qui doit retenir l'attention de toutes les personnes s'intéressant à la bonne présentation commerciale des ressources agricoles tropicales.

L'Auteur divise son travail en deux parties :

La première met en lumière tous les caractères contribuant à la standardisation des produits :

définit chacun d'eux ;

expose, d'après leur importance, leur influence sur la qualité ;

fait ressortir les défectuosités qu'ils peuvent présenter, en signalant l'origine et les inconvénients de celles-ci avec les moyens de les éviter ou tout au moins de les atténuer.

Après avoir groupé ces caractères en deux catégories, selon qu'ils sont particuliers à tous les produits ou seulement à certains, il passe à leur interprétation quant :

à leur répercussion sur le classement ;

à la façon dont on exprime les tolérances maxima (pourcentage en nombre ou en poids) quand il s'agit d'éléments nuisibles ;

aux exigences minima quand il s'agit d'éléments faisant la base de la valeur du produit.

Ce chapitre se termine par l'énumération des considérations entrant en jeu pour l'établissement des types ou qualités, avec définition et importance de chacun d'eux, ainsi que le nombre à prévoir d'après la nature et la valeur de chaque produit.

Les différents emballages utilisés ou à préconiser sont donnés et commentés ainsi que les conditions générales qu'ils doivent remplir, suivies des normes les plus courantes qui leur sont propres.

Les buts du marquage, ses diversités, les obligations auxquelles il doit satisfaire, toutes les indications à mentionner pour qu'il soit à la fois précis et concis sont ensuite indiquées.

Une place importante est réservée à l'échantillonnage et au contrôle des échantillons. C'est du prélèvement de ces derniers que dépend surtout le classement des produits. Les différences d'appréciation constatées, pour de nombreux lots de café, entre le contrôle au départ et l'expertise à l'arrivée, n'ont certainement pas d'autre origine.

Afin d'avoir un prélèvement général reflétant au mieux l'ensemble du lot, la proportion de l'échantillonnage est déterminée d'après l'importance, l'hétérogénéité et la valeur marchande du lot à contrôler.

Pour les différentes méthodes d'échantillonnage, les précautions à prendre sont décrites, ainsi que l'outillage *ad hoc* et la manière de l'utiliser, selon la nature, le mode d'emballage ou d'expédition des produits. Viennent ensuite des conseils sur la composition de l'échantillon moyen final, de son homogénéisation, opérations très importantes, puisqu'il doit reproduire, le plus fidèlement possible, la constitution moyenne du lot.

Cette première partie s'achève par des chapitres traitant des méthodes d'appréciation de la qualité basées sur l'analyse physique ou chimique ou sur les deux à la fois.

L'analyse physique porte : sur la détermination du pourcentage des matières étrangères, l'appréciation des défauts, l'homogénéité des produits.

L'analyse chimique, quoique plus compliquée et exigeant une installation assez conséquente, n'utilise que des méthodes assez simples, à la portée d'un personnel non entièrement spécialisé, tout en étant suffisamment précises pour donner des résultats comparables entre eux. Elle consiste en

l'appréciation de la qualité, soit d'après un critère général (humidité), soit d'après un critère particulier (recherche de l'amidon et de l'acide cyanhydrique dans le manioc, de la roténone chez les derris) ou de deux ou trois critères à la fois.

La deuxième partie traite du conditionnement du café, du cacao, de l'huile de palme, du manioc séché, du coton et du coprah, c'est-à-dire de l'application des généralités, exposées dans la première partie, à la standardisation de chacun de ces produits. Les cinq premiers ont déjà fait l'objet d'un décret de conditionnement et le dernier d'un projet de décret qui doit être discuté en commission.

Pour chacun d'eux, l'Auteur expose toutes les défectuosités se rapportant aux caractères extrinsèques ou intrinsèques, les définit, apprend à les distinguer à l'aspect, au toucher, à l'odorat, fait ressortir leurs inconvénients et note les moyens d'y remédier.

Il fixe le taux normal d'humidité, la tolérance en matières étrangères ainsi que la limite minimum des principes utiles et la limite maximum des principes nuisibles.

Au sujet de la pureté, tous les défauts et, en particulier, ceux du café, du cacao, du coprah, du coton sont nettement décrits avec leur origine et leur répercussion sur le classement, la valeur et la conservation de ces produits.

Puis, vient l'énumération des conditions requises pour l'exportation, avec discussion appropriée à chacune d'elles. Si quelques-unes sont générales (produit sain, sec, sans mauvaise odeur, récolté à maturité), d'autres sont particulières à certains produits (teneur en amidon et en acide cyanhydrique du manioc par exemple).

Les tableaux de classement des types ou qualités (plus ou moins nombreux selon la nature et la valeur du produit) sont donnés avec les normes correspondantes. Pour le café, l'huile de palme, le coton, une comparaison est faite avec les anciens textes locaux ou les textes étrangers. Un développement particulier est donné pour l'huile de palme à cause de son classement d'après la teneur en acidité.

Les caractéristiques de ou des emballages convenant à chaque produit sont accompagnées des normes afférentes à chacun d'eux (poids, volume). Le marquage est codifié suivant les abréviations figurant dans la première partie de cette étude.

La proportion minimum de l'échantillonnage d'un lot est indiquée par produit ainsi que la méthode de prélèvement (sondage, vidage des sacs, etc...) et la quantité à prendre par emballage, selon l'importance du lot et sa valeur, pour constituer un échantillon moyen final assez conséquent.

A la fin de chaque étude de conditionnement se trouvent les moyens d'appréciation des divers critères (homogénéité, année de récolte, nombre de défauts, couleur, odeur, propreté) ainsi que les méthodes générales de dosage de l'eau et des matières étrangères ou particulières, de dosage de l'acidité des huiles de palme et de l'amidon du manioc.

L'étude sur le cacao est complétée par un index commercial dont se servent les experts pour évaluer le produit d'après le nombre et la gravité des défauts.

Celle du coprah est suivie :

des procédés d'appréciation de la propreté, de la couleur, de l'odeur... ;

d'une méthode pratique pour évaluer approximativement l'humidité ;

de la méthode de Cooke, qui détermine le classement suivant une cotation attribuée aux caractères physiques.

Signalons, pour terminer, que des méthodes de laboratoire sont données pour apprécier des critères particuliers au coton (maturité, finesse, nervosité et résistance des fibres) et, que, pour chacun d'eux, une interprétation est faite des défectuosités qu'ils peuvent présenter.

U. G.

Vendu par la Section Technique d'Agriculture Tropicale, prix en France : 425 francs.

(Travail effectué au Laboratoire de Normalisation de la S. T. A. T.).

EMPLOI DES HORMONES VÉGÉTALES POUR LA DESTRUCTION DE LA JACINTHE D'EAU

Dans un rapport, M. Goarin, chargé du Laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie de Tananarive, a exposé les résultats des premiers essais qu'il a effectués en 1948, près de la capitale malgache, sur la jacinthe d'eau, *Eichornia crassipes* Solms. (= *Eichornia speciosa* Kunth.), en vue de la destruction de cette Pontédériacée par les hormones végétales.

Après une rapide mise au point de la question des hormones de croissance, l'Auteur consacre quelques pages à cette plante aquatique dont les méfaits sont bien connus en de nombreux pays tropicaux. A Madagascar, les régions rizicoles de Tananarive et du lac Alaotra en souffrent particulièrement.

La troisième partie du travail relate les observations personnelles :

Les expériences ont été faites dans un bassin d'environ 40 ares divisé en parcelles de 10 m² en utilisant un pulvérisateur pourvu d'un bec spécial.

La végétation était composée principalement de jacinthes et de *Ludwigia palustris* (Œnothéracée).

Deux produits ont été expérimentés : le weed-no-more, de fabrication américaine, le netagrone des usines Rhône-Poulenc ; tous deux à base d'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique. Le premier est présenté sous forme liquide, le second est une poudre. L'un et l'autre s'emploient en solutions aqueuses.

Les concentrations actives sont voisines 2,5 ‰ et la quantité employée semble devoir être de 1.500 à 2.000 litres à l'ha.

Il convient de faire les pulvérisations minutieusement, afin de bien imprégner les plantes à détruire et par beau temps ; une pluie, qui survient quelques heures après, diminue beaucoup l'efficacité du traitement.

Dans les conditions de ces expériences préliminaires, le nétagrone qui a détruit jusqu'aux quatre cinquièmes des jacinthes s'est révélé supérieur au weed-no-more.

En raison de la nécessité de bien imprégner la plante de solution herbicide, l'avion pour les traitements de grandes étendues, ne paraît pas susceptible de donner de bons résultats. Il serait sans doute préférable d'utiliser des canots automobiles à fond plat, à déplacement lent, pourvus d'une rampe de pulvérisation disposée à l'avant et dont l'hélice serait protégée de la végétation aquatique par une cage métallique.

G. B.

LE COMMERCE ET LA CONSOMMATION DU THÉ EN A. O. F.

En 1935, fut effectuée une étude du marché nord africain du thé afin de déterminer les possibilités d'ouvrir ces débouchés à la production indochinoise de thé vert et de thé noir dans le cadre de l'Union française (V. Rapport sur le Commerce du thé en Afrique du Nord par P. Remond, Bulletin Economique de l'Indo-chine, 1936, p. 830-50).

Une étude comparable, mais plus rapide, vient d'être effectuée en A. O. F. par J. Marinet (Rapport sur le commerce et la consommation du thé en A. O. F.).

L'A. O. F. consommait dans les années, qui précédèrent la guerre, 600 t. de thé, principalement en thé vert. La Chine était, pour plus des neuf dixièmes, le presque unique fournisseur. Durant la guerre, les importations furent d'abord réduites, puis alimentées principalement par les Etats-Unis.

Une statistique, donnant la répartition des importations par pays de l'A. O. F., montre que les pays consommateurs sont ceux habités par les maures et principalement la Mauritanie, qui prend les meilleures qualités. Le thé vert consommé est un chunmee, connu sous le nom de Motful.

A l'entrée en A. O. F., le thé acquitte un droit de douane de 24 % ad valorem, et une taxe de consommation de 4 %.

L'UTILISATION DU BOIS POUR L'ALIMENTATION DU BÉTAIL

La question de l'utilisation des déchets de bois de toutes sortes (sciure, copeaux, rémanents, etc...) est toujours à l'ordre du jour et on envisage à l'heure actuelle divers procédés permettant de donner à ces produits une nouvelle valeur : agglomération pour chauffage, fabrication de panneaux, d'objets moulés, etc... Mais jusqu'ici, on ne s'est pas beaucoup intéressé en France à l'utilisation de ces déchets au point de vue chimique et, en particulier, à la possibilité de les employer dans la nourriture du bétail.

Or, le bois contient une très forte proportion de cellulose (55 à 60 %) accompagnée de lignine, d'hémicelluloses (hexosanes, pentosanes) et de divers autres produits différents suivant les essences (résine, tannin, etc...)

La différence entre le bois et les tissus végétaux dont se nourrissent les herbivores est donc relativement faible, car, à part la présence de lignine, les différences fondamentales disparaissent en gros.

Il suffit donc, en principe, d'éliminer la lignine du bois pour obtenir un premier type d'aliments pour les herbivores. Le produit obtenu est en quelque sorte une pâte chimique de bois comparable à celle utilisée pour la fabrication du papier.

En pratique, il conviendrait de donner aux animaux de la cellulose finement broyée en mélange avec de la paille hachée ou toute autre espèce de fourrage et de l'additionner en outre de substances minérales et de produits azotés nécessaires au développement rapide des microorganismes provoquant la fermentation de la cellulose.

Il faut cependant remarquer que souvent ces aliments ne présentent pas une digestibilité complète ; il y aura peut-être, d'après les travaux récents, possibilité d'augmenter cette disgestibilité par l'introduction, dans ces aliments, de bactéries sélectionnées. Cependant, dans tous les cas, ces aliments seraient d'un prix relativement élevé.

Enfin, il ne peut être question en France d'envisager la fabrication de tels aliments pour le bétail, la pâte chimique de bois faisant déjà défaut pour nos industries de la papeterie et de la soie artificielle.

Un autre moyen d'utiliser le bois d'une manière plus efficace pour l'alimentation du bétail est de le traiter par certains produits chimiques permettant de libérer des sucres divers ; ces derniers pouvant être utilisés soit comme aliments, soit servir de milieu nutritif pour la culture de levures spéciales.

Un premier procédé d'attaque du bois est déjà réalisé dans la fabrication de pâte de cellulose utilisée dans les industries papetières. Les lessives résiduaires résultant de ces fabrications (lessive sulfitique en particulier) contiennent une faible quantité de sucres susceptibles de fermenter. Mais, étant donné les grandes quantités de lessives, le sucre total récupérable n'est pas négligeable et on a envisagé d'utiliser ces sucres en vue de produire soit de l'alcool, soit plus récemment des levures fourragères.

Un autre procédé consiste à attaquer le bois par des solutions qui permettent de transformer la cellulose elle-même en sucres, c'est l'hydrolyse du bois. Ces jus peuvent être purifiés et concentrés en mélasses alimentaires directement utilisables ou bien encore être ensemencés par des levures spéciales qui permettent de donner un aliment très riche en azote assimilable.

Hydrolyse du bois

L'hydrolyse est une opération bien connue et appliquée pour la fabrication de l'alcool. Divers procédés existent utilisant soit des acides concentrés, soit des acides dilués.

On peut, avec les jus d'hydrolyse, soit former des mélasses, soit cultiver des levures spéciales.

a) *Mélasses.* — Le jus sucré provenant de l'hydrolyse est neutralisé puis concentré. D'après des essais américains, on pourrait obtenir environ une tonne de mélasse (contenant 50 % de sucres) par tonne de bois sec traité.

Les produits mélassés obtenus à l'aide de ces jus semblent être comparables, au point de vue nourriture du bétail, à ceux existant actuellement et qui sont à base de mélasses de betterave.

b) *Levures.* — Les jus sucrés provenant de l'hydrolyse du bois contiennent divers sucres, les uns en C_6 (hexoses) et les autres en C_6 (pentoses).

Les hexoses conviennent bien pour les fermentations alcooliques (fabrication d'alcool), tandis que les pentoses ne s'y prêtent pas. Par contre, ces derniers conviennent parfaitement à la production de levures fourragères (type *Torula*).

Quoi qu'il en soit, les jus sucrés provenant de l'hydrolyse de nos essences diverses peuvent convenir parfaitement pour la fabrication de ces levures.

Le type le plus connu de ces levures est la *Torula utilis* qui se développe intensément en milieu aéré, elle prolifère aux dépens des sucres fournis par l'hydrolyse du bois et de certaines matières minérales (sels ammoniacaux, phosphates, etc...). Les levures ainsi développées fournissent une matière organique riche en azote, donc très nutritive pour le bétail.

Les divers types de levures fourragères, qui prolifèrent sur jus provenant de l'hydrolyse du bois, sont utilisés soit pour la nourriture des animaux de

basse-cour : poules, dindons, etc... (les rendements en œufs seraient, d'après des essais effectués à l'étranger, nettement augmentés), soit pour la nourriture d'autres animaux : porcelets, veaux, etc...

Ce ne sont là, remarquons-le, que des aliments d'appoint ; toutefois, ils permettraient, dans de nombreux cas, de réduire d'une manière sensible l'utilisation des aliments actuellement employés et qui font encore bien souvent défaut.

Emploi des lessives résiduaires de papeterie

Les lessives résiduaires provenant de la fabrication de la pâte chimique de papeterie peuvent, dans certains cas, être utilisées pour la culture des levures dont nous venons de parler.

C'est le cas, en particulier, des lessives sulfitiques dans lesquelles les levures alimentaires peuvent se développer facilement après concentration et neutralisation.

Déjà, quelques années avant guerre, l'Allemagne a envisagé l'utilisation de ces lessives pour la production de levures alimentaires. Actuellement, plusieurs usines continuent industriellement cette production ; en particulier, signalons l'usine de Waldhof, près de Mayence, qui, depuis un an, fonctionne d'une manière continue en utilisant des lessives sulfitiques provenant d'une essence feuillue : le hêtre. La capacité de cette usine est de l'ordre de 600 stères par jour, permettant un rendement journalier de 100 tonnes de cellulose et 14 tonnes de levures sèches.

La production d'aliments pour le bétail à partir du bois n'est donc pas un mythe, puisque des réalisations industrielles existent à l'étranger. Il y aurait donc un certain intérêt à ce que nous puissions envisager en France des réalisations permettant d'améliorer la situation alimentaire de notre bétail et utilisant des techniques nouvelles.

Bulletin d'Information du Ministère de l'Agriculture 1948 (24-31 juillet).

ORGANISATION DE L'« AGRICULTURAL EXTENSION SERVICE » AU JAPON

Avant la guerre, le Japon possédait des services étoffés de recherches et de vulgarisation agricoles. Ainsi, on comptait neuf cents établissements publics ou privés de recherches; la vulgarisation avait à sa disposition environ seize cents fermes modèles et un grand nombre d'agents de vulgarisation: jusqu'à plus de cent dans un même département.

Durant la guerre, ces derniers furent détournés de leur rôle et utilisés principalement à la collecte des récoltes.

On reprochait à ces services de posséder un trop grand nombre d'organismes de recherches, d'où résultait une dispersion nuisible des fonds disponibles. On a actuellement réduit le nombre des organismes d'Etat de recherches à soixante-quinze, à raison de sept à Tokio, la capitale, cinq à Hokkaïdo, l'île la plus septentrionale du Japon et trois dans chaque département. Il est spécifié d'autre part que quatre-vingts pour cent au moins des crédits affectés aux recherches devront être répartis entre les organismes départementaux.

Les fermes-modèles, qui s'étaient montrées peu efficientes, ont été supprimées.

Les crédits rendus ainsi disponibles ont été reportés sur les services de vulgarisation, qui seront encore plus étoffés qu'ils ne l'étaient avant-guerre et uniquement occupés de vulgarisation.

La cheville ouvrière de la vulgarisation, l'« agricultural extension service », est l'**assistant technique local**, appelé en japonais de termes, qui signifient : le technicien agricole qui rend service.

Les assistants techniques locaux sont des fonctionnaires, répartis à raison de un à trois pour une zone groupant un, deux ou trois villages, un pour un millier d'exploitants agricoles environ. Leur rôle est de faire progresser simultanément la technique de la culture et le niveau de vie des cultivateurs.

Pour ce faire, ils doivent, d'abord, connaître individuellement chacun des exploitants agricoles de leur zone. Ils doivent, ensuite, étudier cette dernière pour déterminer les différents problèmes à résoudre, en discuter avec les cultivateurs et leur famille, réaliser dans les exploitations de quelques-uns les démonstrations matérielles des améliorations proposées, inciter les paysans à lui soumettre toutes leurs difficultés d'intérêt général ou particulier (maladies des cultures, lutte contre les insectes, amélioration des installations corporatives, drainage, irrigation, défrichement, lutte contre l'érosion, pâturages communaux, confection de conserves, clubs de jeunesse... etc...), faire connaître aux organismes de recherches les problèmes qui intéressent les praticiens.

Ils sont guidés dans leur tâche par des spécialistes d'assistance technique, qui travaillent à l'échelon du département ; par exemple dans un département qui en compterait une dizaine, cinq seraient spécialisés pour les cultures, trois pour l'élevage, deux

pour les démonstrations à la maison. Leur rôle est de tenir au courant des progrès de la technique les assistants locaux, d'aider ces derniers dans les démonstrations qu'ils réalisent et les réunions de cultivateurs qu'ils organisent, de collaborer avec les personnes se livrant à la recherche agricole pour faciliter l'œuvre d'éducation des assistants locaux (bulletins, brochures, etc...).

Assistants techniques locaux et spécialistes sont dirigés dans leur action par des comités. Au département, on trouve un comité de neuf membres dont cinq seront des agriculteurs élus par les comités locaux. Ce comité gère les fonds accordés par le Gouvernement et par le département, ceux-ci devant au moins égaler ceux-là. Il approuve les nominations, déplacements, renvoie des assistants locaux ; il conseille le « directeur départemental de l'éducation, de la recherche et de l'assistance technique agricoles », dont dépendent les stations d'expérience, les spécialistes d'assistance technique et l'Inspecteur conseil de l'école d'agriculture.

Au village, siège un comité local d'agriculture composé de cinq à quinze membres à raison de un par cent à trois cents familles d'exploitants. Ce comité choisit l'assistant technique local sur une liste fournie par le directeur départemental, approuve la désignation du personnel non technique qui seconde l'assistant local, assure la contribution locale du ou des villages qui l'ont désigné, conseille son assistant local.

L'importance incomparablement plus importante du personnel et les deux séries de comités différencient déjà l'organisation japonaise de celle réalisée dans les Territoires français d'outre-mer. Mais la distinction essentielle entre les deux systèmes réside dans la conception de la vulgarisation. Cette dernière, au lieu d'être uniquement verbale ou écrite, est réalisée matériellement par des « démonstrations pratiques ».

Le « Manuel sur l'assistance technique agricole au Japon », expose de la façon suivante comment doit être conduite la vulgarisation :

« Chacun apprend plus facilement par ce qu'il voit et ce qu'il fait de ses propres mains. Les cultivateurs ne font pas exception à cette règle. Leur vie de chaque jour est de voir et de travailler de leurs mains. Si cette activité journalière est appliquée à l'amélioration d'une pratique traditionnelle, les fermiers l'adopteront rapidement.

« L'assistant technique passe les premières semaines dans la zone à faire la connaissance individuelle des exploitants. Lors de cette première visite il doit parler de mise à l'essai de meilleures méthodes. Par exemple, il peut vanter une nouvelle variété plus productive, suggérer qu'on peut l'essayer sur une partie de quelques champs. Si le cultivateur consent il fournit la semence, l'aide à planter, lui fait suivre la culture ainsi qu'aux voisins ; au moment de la récolte il fait comparer la production de cette dernière à celle des variétés anciennes. L'exploitant et ses voisins se rendent compte par eux-mêmes si la variété nouvelle est supérieure ; dans l'affirmative ils achètent la semence.

« De nouveaux engrais, de nouveaux modes de culture, un autre matériel, des méthodes de lutte contre les maladies et les insectes peuvent ainsi être mises à l'essai, à titre expérimental, dans quelques fermes. L'assistant technique reçoit les semences, les engrais, les fournitures nécessaires aux démonstrations.

« Le directeur départemental de l'éducation, de la recherche et de l'assistance technique procure ce qui est nécessaire aux assistants locaux. Les membres de comités peuvent aider en offrant que les essais soient effectués sur leurs exploitations. »

Cette organisation se complète par celle de cercles des « 4 H » (1), qui s'adressent uniquement aux jeunes ruraux, et se proposent, par des démonstrations au foyer en vue d'aider les familles, d'améliorer les conditions de nourriture et de santé, de répandre des habitudes d'hygiène familiale et communale, d'améliorer la maison, le mobilier, le confort, etc..., de faire apprécier les avantages de la vie à la campagne.

(D'après un rapport et des documents envoyés par l'Ambassade de France au Japon).

(1) Organisation américaine, groupant aux Etats-Unis des millions de jeunes gens, se proposant de développer l'éducation générale et le sens de la vie en communauté, et aussi de répandre le goût de la reeherche et la connaissance des méthodes de culture les plus modernes.

DÉVELOPPEMENT DES INDUSTRIES AGRICOLES AU SÉNÉGAL

Les huileries et les décortiqueries d'arachide constituent à l'heure actuelle la presque totalité des industries agricoles du Sénégal.

Leur essor au cours de la dernière décade fut remarquable. En effet, il n'y a pas encore longtemps, toute la production sénégalaise de l'arachide était exportée sous forme d'arachide en coque. En 1947, une dizaine d'huileries importantes ont produit près d'un million de quintaux d'huile d'arachide brute.

Le rendement moyen en huile étant de 30 % d'arachide en coque, cette production correspond à quelques 350.000 tonnes d'arachide non décortiquée et représente environ 75 % de la récolte commercialisée de 1947 (434.321 t.).

D'autre part, cinquante-six décortiqueries ont traité, au cours de l'année 1947, 117.495 tonnes d'arachides en coque. Presque toute l'exportation des arachides du Sénégal se fait sous forme d'arachides décortiquées.

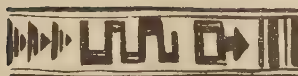
Le rendement moyen au décorticage est de 70 %. Par ailleurs, les deux savonneries dakaroises ont produit en 1947 près de 5.000 tonnes de savon.

Parmi les autres industries agricoles du Sénégal, il faut signaler les sisaleraies de Casamance, qui ont produit en 1947, 1.187 quintaux de fibre, et les raffineries de cire localisées également en Casamance et dont la production pendant la même année a atteint 1.540 quintaux de cire raffinée avec un rendement de 23 % de cire brute.

Mentionnons encore les manufactures de tabac dont la production a été de 1.522 quintaux en 1947.

B. T.

(D'après le rapport annuel du Service agricole du Sénégal, 1947).





UN NOUVEAU PLAN POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE DES ARACHIDES EN AFRIQUE OCCIDENTALE BRITANNIQUE

La mission spéciale envoyée en Afrique occidentale, l'an dernier, envisage la mise en culture en arachides de cinq zones totalisant 1.100.000 ha. (Nigéria septentrionale, Côte d'Or, Gambie). On pourrait ainsi obtenir annuellement 225.000 tonnes d'arachides. L'unité d'exploitation aurait une superficie de 240 ha ; elle serait exploitée par une vingtaine de travailleurs ; elle serait divisée en trois soles : arachides, sorgho, herbages. La main-d'œuvre serait composée, au début, d'ouvriers agricoles, qui deviendraient, par la suite, les membres d'une exploitation coopérative.

Une opposition à ce projet se manifeste de la part des gouvernements africains intéressés, qui estiment que le coût de revient serait supérieur à celui établi par la mission : de 16 à 21 £ f. o. b., port africain, la tonne.

(*Financial Times* du 3 juin 1948 et *Times* du 4 mai 1948).

CRÉATION A l'ILE MAURICE DE PETITES EXPLOITATIONS AGRICOLES

On se propose de créer cinq cents petites exploitations agricoles mixtes, occupant chacune une superficie d'environ quatre hectares. Cette création répond aux soucis d'assurer, au moins en partie, l'alimentation de l'île. Dans ces fermes seraient produits du lait, des œufs, de la volaille, de la viande, des légumes, etc...

Les futurs fermiers devraient apporter 20 % du capital, le reste, soit 9.000.000 de roupies, serait fourni par l'administration. Ces fermiers, qui payeraient un fermage, seraient instruits, encadrés ; des coopératives de vente seraient organisées. On a calculé que, pour une même surface cultivée, le profit moyen annuel de ces petites exploitations serait supérieur à celui d'une culture de cannes à sucre.

L'installation de ces cinq cents fermes serait répartie sur dix ans, à raison de cinquante par an.

(*Revue Agricole de l'Ile Maurice*, 1948, mars-avril).

COMMERCE DES MATIÈRES FERTILISANTES

L'Académie d'agriculture de France :

« Considérant qu'il est actuellement offert un nombre toujours croissant de produits nouveaux dans lesquels entrent des substances présentées, comme ayant des propriétés fertilisantes, amendantes, désinfectantes, stimulantes, insecticides ou anticryptogamiques, mais dont l'efficacité est le plus souvent douteuse ou problématique et en tout cas loin de correspondre aux affirmations publicitaires des vendeurs.

« Considérant que de nombreux engrais et amendements sont en outre offerts ou vendus sous des appellations ou des marques capables de créer une confusion dans l'esprit des acheteurs, quant à la nature, l'origine, la composition et les propriétés substantielles des produits ainsi désignés.

« Considérant que ces pratiques abusives constituent un grave danger pour les intérêts agricoles, d'une part, et pour ceux de l'industrie et du commerce honnête des engrais d'autre part,

Emet le vœu que le Ministère de l'Agriculture,

« 1° Par analogie avec ce qui avait déjà été fait en 1919-1920 mette par un communiqué très largement diffusé les cultivateurs en garde contre l'achat de tels produits et les invite, lorsque ceux-ci leur sont offerts, à se renseigner avant tout achat auprès des directeurs de stations agronomiques ou des directeurs de services agricoles ;

« 2° remette en vigueur, dans le plus bref délai possible, en le complétant, le décret n° 518 du 21 février 1944, qui avait précisément pour but d'exercer un contrôle sévère des documents publicitaires relatifs aux engrais, aux amendements, aux insecticides et anticryptogamiques. »

(*Comptes rendus Acad. agri. de France*, 1948, 12 mai, p. 635-6).

FRAIS CULTURAUX (A L'EXCEPTION DE CEUX DE LA RÉCOLTE) ET RENDEMENTS DES AGRUMES

	Frais culturaux en dollars à l'ha (1946)	Rendement en kg. à l'ha	Frais culturaux en dollars par kg.
Californie :			
Navels	720	22.340	0,032
Valencias	678	17.790	0,040
Citrons	835	26.940	0,033
Grapefruits d'été.	773	29.650	0,026
Arizona :			
Grapefruits	314	31.490	0,010

RENDEMENTS DES ORANGERS

	Rendement moyen par arbre en kg	
	1944-45	1945-46
Californie :		
Toutes variétés	98,6	71,3
Valencia	106,2	68,9
Floride :		
Navels et divers	93,5	75,3
Toutes variétés	100	117,5

(*Revue Française de l'Oranger*, 1948, mai, p. 183-4).

COLONISATION EN ESPAGNE

L'Institut national de colonisation procède à l'expropriation forcée de grands domaines (négligés) de plusieurs milliers d'hectares et à leur morcellement en lots de différentes superficies, la plupart du temps irrigués, en faveur des travailleurs agricoles. L'Institut national a ainsi acheté, en 1947, vingt grandes propriétés d'une superficie totale de 18.697 ha., qu'il a distribuées à deux mille cinq cents colons, tout en faisant les premiers frais de construction de logements, granges, étables..., etc..., remboursables à longue échéance par annuités.

Le Ministère de l'Agriculture se procure les fonds nécessaires par voie d'emprunt.

(D'après une lettre de M. P. Serre, *Comptes rendus Acad. agri.*, 1948 (26 mai). p. 662-3).

UNE NOUVELLE REVUE

Le Comité d'expansion culturelle de la France d'Outre-Mer (C. E. C. F. O. M.), 11, rue de Messine, Paris-VIII[e], publie une revue *Résonances*, dont le but est de faciliter et d'intensifier les liaisons de l'intelligence entre les membres de toutes les parties de l'Union Française. Le premier numéro vient de paraître (juin 1948).

LA F. A. O. AIDE LA CHINE A JUGULER UNE ÉPIZOOTIE

La F. A. O. a organisé, dans les provinces du Kouang-Si et du Kouang-Toung, limitrophes du Tonkin, la lutte contre la peste bovine. La préparation du vaccin est faite par passage du virus sur embryon de poulet, et non plus sur des bovins, qui étaient ensuite sacrifiés. Avec un œuf, on peut actuellement préparer de cinquante à soixante doses; avec un bovin, on pouvait préparer autrefois de cinquante à deux cents doses. La nouvelle méthode s'avère plus économique que l'ancienne.

(*Alimentation et Agriculture*, 1948 (juin-juil.), p. 53).

CAMPAGNE SUCRIÈRE 1947 A LA RÉUNION

Origine des cannes			
Planteurs	Colons partiaires	Faisance valoir directe	Total
614.703,32 t.	102.391,547 t.	133.778,76 t.	855.873,627 t.

Travail des usines	
Sucre produit	Rend. en sucre
88.990,738 t.	10,41 %

RECHERCHE D'UN REMÈDE A LA MALADIE DES BANANIERS AUX ANTILLES

Devant les ravages causés à la Jamaïque par cette maladie, il a été décidé qu'une mission se rendrait en Extrême Orient pour essayer de découvrir, par croisement avec des espèces sauvages, un plant hybride résistant à la contagion.

(*Crwon Colonist*, juillet 1948).

L'INDUSTRIE BRITANNIQUE DU JUTE

Cette industrie est concentrée dans la région de Dundee (Ecosse). Elle s'organise, craignant la con-

currence hindoue qui se fera de nouveau menaçante. La technique des fabricants de Calcutta s'est notablement perfectionnée depuis quelques années et, dès à présent, leur capacité de production suffit amplement à satisfaire les besoins mondiaux.

(*Board of trade journal*, 12 juin 1948).

PRODUCTION DU SISAL EN AFRIQUE ORIENTALE ANGLAISE

Du 31 mars 1946 au 31 mars 1947, 141.000 t., valant 7.250.000 £ ; du 31 mars 1947 au 31 mars 1948, 126.000 t. valant 9.500.000 £, ont été exportées de cette contrée. L'exportation est rendue difficile par suite de l'embouteillage des chemins de fer, conséquence de la mise en route du plan de culture des arachides.

(*Board of trade journal*, 12 juin 1948).

PROBLÈMES D'INDOCHINE

M. Malye, Délégué de la Société Commerciale des Potasses d'Alsace en Indochine, vient de faire au Groupe des Ingénieurs Agronomes de la France d'outre-mer une conférence d'actualité, sur les problèmes d'Indochine et le rôle des techniciens d'économie rurale.

Cette conférence est en vente, au prix de 80 francs, à l'Association des Anciens Elèves de l'I. N. A., 5, Quai Voltaire, Paris (7e). — C. C. P. Paris : 163-58.





I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

GUILLAUMIN (A.). — **Flore analytique et synoptique de la Nouvelle-Calédonie. Phanérogames.** Office de la Recherche Scientifique coloniale, édit., Paris, 1948, un vol., 369 p.

Mise au net des nombreuses contributions de l'A. dans les Bulletins du Muséum et de la Société botannique de France, dans les *Notulae systematicae*, etc. Ouvrage utile aux chercheurs néo-calédoniens, mais dont certaines restrictions limiteront l'intérêt : absence des noms d'A. à la suite des noms d'espèces, aucune indication sur l'extension des plantes signalées. Il eut été facile cependant d'éviter cette dernière omission en usant de simples signes qui n'auraient pas allongé le texte et auraient permis de distinguer les endémiques, des régionales et des cosmopolites.

BŒUF (F.). — **Objectifs de la recherche agronomique. Méthodes d'expérimentation.** Baillière et fils éd., 19 rue Hautefeuille, Paris, 6e, 1948, 1.200 Fr., 494 p., 53 fig.

La première partie de l'ouvrage est consacrée à des généralités sur la Recherche et l'Expérimentation, sur leurs particularités en agriculture et leur importance économique.

La deuxième partie traite l'Amélioration des plantes cultivées : Inventaire des formes végétales locales, Introduction de variétés étrangères, Documentation, Principes et problèmes de Génétique, Variation fluctuante et Biométrie, Sélection, Hybridation, Polyploïdie expérimentale, Multiplication végétative, Essais comparatifs de variétés, Production contrôlée des plantes (semences, plants, greffons), Valorisation des récoltes.

La troisième partie se rapporte au milieu.

Sol : Méthode de la pédologie, Contrôle des méthodes d'analyse, Facteurs de croissance et facteurs limitants, cultures expérimentales en bacs mobiles, en cases lysimétriques, Contrôle biochimique ; Essais comparatifs en plein champ.

Eau du sol : Etats, Equilibre et mouvement de l'eau dans le sol.

Milieu physique ou climatique : Besoins physiques des plantes, leur détermination. Facteurs physiques du milieu naturel et leur mesure (Rayonnements solaire, atmosphérique et terrestre, Température, Pluie, Humidité, Evaporation, Vent).

Indices climatologiques, écologiques.

Réaction des plantes à l'action du milieu physique. Acclimatement.

Milieu biologique : Relations des plantes cultivées entre elles, avec des concurrents, des parasites, avec les micro-organismes du sol.

Un dernier chapitre est consacré à l'utilisation des statistiques agricoles (recensements annuels) pour la Recherche et l'Expérimentation agronomiques.

VESSEREAU (A.). — **Méthodes statistiques en biologie et en agronomie.** Baillière et fils éd., 19 rue Hautefeuille, Paris, 6e, 1948, 2.000 Fr., 400 p., 31 fig.

L'application des méthodes statistiques à la biologie et à l'expérimentation agricole n'a fait jusqu'ici l'objet que de rares publications en langue française, l'essentiel de la documentation devant être recherchée dans les textes anglo-saxons. Sa lecture doit être conseillée à tous ceux qui s'occupent de Génétique, Biométrie, Phytopathologie ou d'expérimentation agricole proprement dite.

L'ouvrage donne un exposé complet des principales méthodes ; leur justification ne fait appel qu'à des notions mathématiques élémentaires. Les exemples numériques sont nombreux et entièrement traités. Parmi les principaux titres de chapitre, citons :

Présentation des données numériques; leur réduction à un petit nombre de paramètres typiques (moyenne, écart-type, moments...).

Etude des principales lois de distribution théorique : loi binominale, loi de Laplace-Gauss, loi de Poisson, loi du χ^2 de Pearson.

Problèmes d'estimation et erreurs d'échantillonnage, tests statistiques.

Méthodes d'ajustement aux principales lois théoriques : critique de l'ajustement par le critérium χ^2; application à des problèmes de biométrie, à l'étude des faibles dilutions, etc.

Application à la génétique ; vérification des hypothèses mendéliennes, estimation du pourcentage de recombinaison (linkage).

Tests d'indépendance de deux caractères qualificatifs ; tables de contingence.

Comparaison de deux ou plusieurs échantillons (moyenne et variance). Application à l'étude de l'effet de deux ou plusieurs traitements essayés simultanément ; interactions entre traitements.

Etude détaillée des dispositifs utilisés en expérimen-

lation agricole : méthode d'appariement, blocs, carré latin. Essais répétés en plusieurs stations et pendant plusieurs années : calcul des interactions. Expériences comprenant de nombreux facteurs de variation : split-plot, confounding, etc.

Etude des liaisons entre variables quantitatives : régression et corrélation ; corrélation totale et corrélation partielle ; rapport de corrélation.

L'ouvrage comprend les principales tables d'usage courant ; tables de la loi de Gauss, table de χ^2, de t, table de Snedecor, etc. Il comporte un répertoire très complet des auteurs cités et des exemples.

Les méthodes statistiques ont un très grand caractère de généralité ; les applications à la biologie n'en sont qu'un aspect particulier. Bien que cet ouvrage ait été conçu à l'usage des agronomes et biologistes, sa lecture est également conseillée à tous ceux qui s'occupent de recherches dans un domaine quelconque, laboratoire, industrie, etc.

Aubreville (A.). — **Climats, Forêts et Désertification de l'Afrique tropicale**, 1 vol. in-4°, Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 17, rue Jacob, Paris-6e, 350 p., cartes et schémas, 3.200 fr.

La connaissance des bioclimats est nécessaire aux forestiers pour reboiser à bon escient ; elle devrait être aussi à la base de toutes les politiques raisonnées des productions végétales et animales dans les pays neufs, tels que ceux de l'Afrique tropicale, puisque les bioclimats conditionnent au plus haut point ces productions et, plus généralement encore, l'habitabilité de ces pays par l'homme ainsi que leur développement futur.

Les arbres et les forêts sont les réactifs les plus sensibles du climat. L'A., après avoir étudié dans une partie didactique et critique les facteurs climatiques les plus influents, fait une étude comparative des types de climats de toute l'Afrique tropicale.

Parallèlement sont ensuite sommairement décrites et classifiées les multiples formations forestières africaines, de la « rain forest » équatoriale à la steppe désertique des épineux.

Puis, l'A. constatant qu'il n'y a pas constamment concordance écologique entre les bioclimats et les formations végétales actuelles qui devraient être l'effet de ceux-là, montre que la plupart des types forestiers d'aujourd'hui sont en réalité des facies de dégradation, anciens ou récents, sous l'action multiséculaire des feux et des défrichements, ou au contraire que certaines formations sont en équilibre instable avec le climat qui a changé depuis leur origine. Il y a régression presque générale de la végétation forestière en Afrique tropicale, qui a eu et continue d'avoir des effets graves sur l'habitat humain, l'importance des ressources en eau et en terres cultivables, puis finalement sur le potentiel de productivité. L'Afrique tropicale s'uniformise vers la savane et parfois tend vers la désertification.

En Afrique, toutes les modifications généralisées de la couverture végétale à l'intérieur d'un pays peuvent avoir des répercussions climatiques à distance dans les pays voisins ; aussi une politique de protection qui ne serait pas appliquée partout en même temps, serait inefficace. L'A. conclut à la solidarité des pays africains en cette matière ainsi qu'à la nécessité d'entreprendre en commun des études et des mesures de conservation.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

Lebrun (J.). — **Exploration du Parc National Albert. La végétation de la plaine alluviale au sud du lac Edouard**. Bruxelles, 1947, Inst. Parcs Nationaux du Congo Belge édit., M. Hayez impr., 2 tomes, 800 pages, nombreuses illustrations dans le texte, 52 planches, photo h.-t., 2 cartes en dépliant.

L'A., à qui l'on doit déjà plusieurs travaux sur la flore et la végétation du Congo belge, expose dans cet ouvrage les résultats de ses recherches personnelles effectuées dans la plaine des Rwindi-Rutshuru au cours d'une mission de plusieurs mois.

Ce travail effectué strictement selon les principes et les méthodes phytosociologiques de l'école zurichomontpelliéraine constitue un modèle remarquable, dont tous les botanistes africains devront s'inspirer pour conduire et exposer leurs propres investigations.

Plutôt que de tenter une analyse imparfaite de ce Mémoire, il a paru préférable de n'en citer que les conclusions par lesquelles l'A. rapporte l'essentiel des résultats obtenus.

H. J.-F.

1. Le milieu physique

Une étude succincte du milieu physique de la plaine des Rwindi-Rutshuru met en évidence les caractères orographiques et hydrographiques exceptionnels de cette petite région naturelle caractérisée, avant tout, par la *jeunesse relative des formes morphologiques du terrain*. Ces caractères tiennent à l'origine géomorphique de la configuration du territoire, laquelle est sommairement exposée.

Il est fait un court aperçu sur la géologie et la nature des terrains superficiels.

L'étude du climat jette une certaine lumière sur un territoire pratiquement inconnu à ce point de vue. Elle confirme un contraste très accusé entre les éléments climatiques prévalant dans la plaine des Rwindi-Rutshuru et les zones accidentées limitrophes. Les caractéristiques générales de ce climat particulier peuvent se résumer comme suit : *aridité prononcée due à une évaporation intense, irrégularité des précipitations (inférieures à 1.000 mm. par an), forte amplitude journalière des autres éléments climatiques.*

2. Le milieu biologique

L'influence présente et passée des facteurs biotiques sur la flore et la végétation est envisagée. Il ne semble point que l'action humaine ait profondément influencé la végétation naturelle de la plaine des Rwindi-Rutshuru. Par contre, l'action des animaux sauvages, surtout des grands herbivores si nombreux dans la région,

s'est fait sentir d'une façon manifeste. Les modalités de cette intervention sont recherchées et succinctement exposées. La charge effective des pâturages naturels est précisée en établissant la densité approximative des herbivores sauvages, densité comparée à la « possibilité » zootechnique de divers types de pâtures. *Cette étude met en évidence le fait que, sans être pléthorique, la densité des animaux dans la plaine des Rwindi-Rutshuru impose une charge évidente aux savanes herbeuses et aux autres types de végétation constituant des parcours naturels.* L'influence réciproque des changements de la flore et de la faune est envisagée. *On assiste actuellement, dans le territoire étudié, à une transformation graduelle de la faune et il n'est probablement pas exact de parler d'une diminution du nombre des herbivores sauvages.*

Le problème des feux de brousse est étudié sous ses principaux aspects biologiques. *Des expériences effectuées sur place permettent de conclure à une action nocive manifeste des incendies de savane sur le dynamisme naturel de la végétation.* Cet obstacle à l'évolution normale des savanes exprime la prédominance des types des végétations herbeuses dans les régions d'Afrique tropicale où sévit une saison sèche régulière. *Il importe cependant d'établir une discrimination radicale entre les « feux artificiels » allumés par l'homme à intervalles réguliers et rapprochés et les « feux sauvages » produits inopinément et irrégulièrement par des causes naturelles.* Ces derniers ne sont qu'une réplique affaiblie des premiers ; leurs conséquences nocives sont atténuées dans une mesure considérable.

L'action des feux de brousse sur l'évolution de la végétation ralentit à son tour la composition de la grande faune. A la succession des associations végétales correspond une succession des groupements faunistiques ; toute transformation de la flore en relation avec le régime des feux entraîne d'une manière plus ou moins directe un changement parallèle de la faune.

La plaine des Rwindi-Rutshuru est, à ce point de vue, le cadre naturel d'une passionnante expérience biologique. Dans un milieu éminemment favorable et soustrait, pour autant que faire se peut, à toute influence humaine, on assiste à l'évolution naturelle d'un monde vivant, susceptible de nous donner une image très claire du milieu biologique centro-africain à l'abri de toute intervention artificielle.

3. Origine et développement de la flore

On a tenté de reconstituer, à l'aide des données connues de la paléontologie et de la paléoclimatologie, les traits essentiels de l'histoire de la flore et de la végétation dans la plaine des Rwindi-Rutshuru et les contrées avoisinantes. Les vicissitudes végétales sont surtout envisagées durant l'ère pléistocène, qui a connu une alternance de périodes arides et de périodes pluviales. *La persistance jusqu'à l'époque moderne de certains aspects de végétation xériques datant vraisemblablement des périodes arides du Pléistocène est mise en évidence.*

Une hypothèse est développée touchant l'origine historico-génétique de la flore régionale ; à côté du vieux fonds tertiaire autochtone et vraisemblablement d'origine forestière, celle-ci est constituée d'immigrants d'origine oriento-septentrionale, d'une part, et australe, d'autre part. Ces essaims migrateurs tertiaires et quaternaires comportaient, en ordre principal, des types principalement steppiques.

La flore montagnarde est également représentée dans la plaine des Rwindi-Rutshuru. L'origine des types orophiles est diverse ; les uns sont étroitement apparentés aux flores tempérées boréale ou australe ; les autres sont probablement issus de la flore plainitaire tropicale proprement dite. Le noyau de cette flore hypsophile porte un cachet de grande ancienneté, préquaternaire selon toute évidence. Les périodes pluviales du Pléistocène ont, sans doute, favorisé son enrichissement.

Les diverses souches génétiques représentées dans la florule de la plaine des Rwindi-Rutshuru sont brièvement analysées.

Un essai d'application à la flore régionale des concepts d'éléments et de groupes phytogéographiques auxiliaires s'est révélé particulièrement fructueux. Un schéma d'une subdivision territoriale de l'Afrique, au point de vue de la phytogéographie, est proposé. On propose d'ériger en Région Autonome la portion occidentale forestière de l'Afrique tropicale (région guinéenne) par opposition aux territoires limitrophes où dominent des paysages herbeux ou des forêts claires d'un type plus ou moins profondément xérique (région soudano-zambézienne). Les bases floristiques de cette subdivision territoriale sont développées. La région soudano-zambézienne, à son tour, est subdivisée en quatre domaines principaux (domaine sahélo-soudanien, domaine somalo-éthiopien, domaine oriental et domaine zambézien).

Sur la base de ces subdivisions territoriales, le triage des composants de la flore des Rwindi-Rutshuru fait apparaître une prépondérance très marquée de l'élément-base soudano-zambézien (40 % de l'ensemble de la flore). La pénétration des éléments étrangers est mise en évidence.

La flore étudiée comprend encore une proportion notable d'espèces à large distribution géographique : paléotropicale et pantropicale (36 % de l'ensemble de la flore).

Le recensement de la flore, d'après les connaissances actuelles, comprend 490 espèces de spermatophytes réparties entre 270 genres et 73 familles.

Un chapitre est consacré à l'énumération commentée de ces espèces, dont on fournit la distribution géographique, l'habitat, l'écologie et la forme biologique.

4. Les formes d'adaptation des végétaux

Cette partie du mémoire est consacrée à l'étude des formes biologiques et des adaptations à la dissémination.

L'intérêt de la recherche des formes biologiques dans les régions tropicales est dégagé à la lumière de la définition des « périodes défavorables » au sens de Raunkiaer.

La description détaillée des types biologiques représentés dans la florule des Rwindi-Rutshuru aboutit à proposer une classification de ces formes d'adaptation, classification dont de nombreux traits sont mentionnés pour la première fois.

L'étude des phanérophytes est l'occasion d'un développement succinct sur les problèmes de la tropophilie et de la sclérophyllie dans les régions intertropicales africaines.

L'importance des chaméphytes dans la végétation des savanes est mise en évidence.

Le « spectre biologique » de la région étudiée s'établit en fin de compte, de la manière suivante :

Phanérophytes	24,9 %
Chaméphytes	26,3 %
Hémicryptophytes	13,8 %
Géophytes	9,0 %
Hydrophytes	1,6 %
Thérophytes	24,3 %

La comparaison de ces résultats aux spectres biologiques de diverses régions du globe permet de situer

notre flore dans le « climat des chaméphytes » au voisinage immédiat du « climat des phanérophytes ». La signification écologique de cette répartition des types biologiques est également commentée.

La répartition des formes biologiques parmi les divers groupes phytogéographiques permet de dégager la prépondérance des phanérophytes et des chaméphytes au sein de la flore autochtone et la prédominance des thérophytes dans les groupes phytogéographiques à vaste extension territoriale.

Un aperçu succinct sur les principales adaptations à la dissémination chez les végétaux de notre flore fait ressortir l'importance des plantes zoochores. L'anémochorie est également fort répandue. On décrit brièvement les principales dispositions susceptibles d'être considérées comme des adaptations à la dissémination.

5. Les groupements végétaux

L'étude des groupements végétaux dans la plaine des Rwindi-Rutshuru constitue la partie la plus étendue du présent mémoire.

Les recherches phytosociologiques ont été effectuées en appliquant intégralement les méthodes préconisées par Braun-Blanquet, *lesquelles se sont révélées comme entièrement valables pour l'étude de la végétation tropicale.*

Ce genre d'étude se heurte néanmoins à certaines difficultés inhérentes à la méconnaissance de la flore ; il requiert, dans nos régions, divers aménagements des méthodes classiques en relations avec la structure particulière des associations végétales.

Les méthodes utilisées sur le terrain et la manière de mettre en œuvre les relevés effectués font l'objet d'un commentaire détaillé.

Le triage des espèces sociologiquement significatives a été effectué en améliorant ou en corrigeant les résultats acquis par l'observation *in situ* grâce aux données résultant de l'étude des caractères géographiques et des formes d'adaptation. Cette méthode justifie le développement donné à l'exposé de ce genre de recherches au cours du présent travail.

Vingt-sept associations ont été reconnues dans la plaine des Rwindi-Rutshuru et sont décrites ; deux d'entre elles avaient déjà été implicitement pressenties par nos devanciers ; toutes les autres doivent être considérées comme entièrement nouvelles. Cinq d'entre elles sont décrites *à titre provisoire*, au sens du prodrome phytosociologique.

Ces associations ont été groupées en divers types de végétation de la manière suivante :

Végétation aquatique : deux associations ;
Végétation semi-aquatique : quatre associations ;
Végétation des sols exondés ; une association ;
Végétation fontinale : une association ;
Végétation pionnière des sols temporairement mouilleux : trois associations ;
Végétation pionnière des éboulis et des substrats arides : deux associations ;
Végétation des savanes herbeuses : quatre associations ;
Végétation des savanes boisées et des bosquets xérophiles : trois associations ;
Végétation forestière édaphique : trois associations ;
Végétation forestière climatique : trois associations ;
Végétation nitrophile-rudérale : trois associations.

D'autre part, *neuf alliances et quatre ordres nouveaux sont proposés.*

La recherche des affinités de nos groupements est l'occasion de mentionner, en dehors de la région étudiée, trois associations, trois alliances et deux ordres nouveaux.

La description de chaque groupement est calquée sur le plan suivant, plus ou moins développé selon les données dont nous disposions : conditions synécologiques générales, tableau d'association, degré de fidélité des espèces commensales, structure du groupement, stratification aérienne et radiculaire, relations entre les synusies, périodicité, influence éventuelle des feux de brousse, étude microclimatique, étude édaphique, relation avec les hôtes animaux, spectre et types biologiques, analyse et individualité géographiques du groupement, affinité et distribution géographique.

La recherche des relations syngénétiques des associations végétales termine cet exposé phytosociologique.

Le problème essentiel, à savoir la détermination du climax, paraît résolu. Les types de végétations herbeuses ou de savanes boisées ne sont nulle part, en Afrique intertropicale, des formes climaxiques. Le climax, dans notre région, est une forêt fermée, à tendances sclérophylles, où abondent certains types succulents : la forêt à Euphorbia Nyikae. *Toutes les séries évolutives reconnues dans notre dition tendent vers ce type forestier ; la plaine des Rwindi-Rutshuru, en l'absence de toute intervention artificielle, et malgré des conditions stationnelles relativement rigoureuses, revêt ainsi une incontestable vocation forestière.*

Medvedev (P. F.). — **Influence des facteurs géographiques sur l'accumulation du caoutchouc chez les plantes à latex.** *C. R. de l'Ac. de l'Agriculture de l'U. R. S. S.*, 1947, n° 4, p. 3-7.

La plupart des espèces à latex se trouvent dans la zone tropicale de l'Amérique, de l'Afrique et de l'Asie. Elles sont surtout représentées par des arbres et des lianes.

Dans la zone tempérée, les plantes à latex se localisent dans les régions les plus chaudes et sèches : déserts et semi-déserts de l'Amérique et de l'Asie. Parmi ces plantes, les espèces herbacées pérennes dominent ; les arbustes laticifères y sont rares, les plantes annuelles encore plus rares.

Toutes les plantes herbacées à latex sont des espèces xérophiles. On peut donc supposer que les facteurs géographiques jouent un rôle important dans la manifestation des facultés caoutchoutifères de ces plantes.

Pour préciser l'importance de ce rôle, l'A. a étudié la richesse en caoutchouc et le pourcentage des résines dans diverses espèces caoutchoutifères cultivées dans les différentes zones géographiques de l'U. R. S. S.

Voici quelques chiffres les plus caractéristiques extraits de l'abondante documentation réunie à ce sujet par l'A. :

Espèces cultivées accumulant le caoutchouc dans les feuilles.

Régions de culture (échelonnées du Nord au Sud)	*Asclepias syriaca*		*Apocynum cannabinum*		*Solidago serotina*	
	caoutchouc %	résines %	caoutchouc %	résines %	caoutchouc %	résines %
Pouchkine (région de Léningrad, 60° lat. N.)	0,42	4,12	0,29	3,90	1,31	8,91
Gorki	0,95	4,45	0,30	4,38	—	—
Kinel	3,26	4;78	3,58	8,70	1,67	5,70
Région de Koubagne (45° lat. N.)	4,43	6,34	4,48	5,56	3,76	3,22

ESPÈCES ACCUMULANT LE CAOUTCHOUC DANS LES RACINES (plantes de un an).

Régions de culture (échelonnées du Nord au Sud)	Kok-Saguyz	Krym-Saguyz	Taou-Saguyz
Zone des podzols	4,80	0,74	—
Zone centrale de Thurugioms	5,17	0,82	2,03
Zone de la Volga moyenne	5,25	1,32	—
Ukraine	4,72	1,60	4,40
Caucase du Nord	8,15	1,30	5,00
Transcaucasie	5,92	1,45	10,79

RICHESSE EN CAOUTCHOUC DU KOK-SAGUYZ

Régions de culture, du Nord au Sud	Plantes de un an	Plantes de deux ans
Région de Léningrad	6,68 %	— %
— d'Ivanovsk	—	7,43 —
— de Moscou	7,09 —	7,57 —
— de Dniepropetrovsk.	7,31 —	8,33 —
— de Koubagne	9,40 —	11,47 —
— de Stavropol	2,21 —	—

L'A. conclut son étude en ces termes :

La formation et l'accumulation du caoutchouc par les plantes, la faculté spécifique et héréditaire de celles-ci mise à part, sont largement influencées par les facteurs géographiques, ceci surtout dans le cas des espèces accumulant leur caoutchouc dans les feuilles (diverses *Asclepias*, *Apocynum cannabinum*, *Solidago serotina*, Guayule, etc...).

Chez ces plantes, la teneur en caoutchouc décroît du Sud vers le Nord, tandis que la proportion des résines s'accroît, c'est-à-dire la qualité du caoutchouc obtenue décroît dans le même sens.

Les espèces septentrionales, pauvres en latex, deviennent plus riches en cette substance lorsqu'elles sont cultivées plus au Sud de leur latitude d'origine.

Pour que l'accumulation du caoutchouc dans les feuilles soit normale, la plante doit atteindre la maturité « technique » survenant après la maturité physiologique.

D'après l'intensité de leur réaction vis-à-vis des facteurs géographiques, les plantes à caoutchouc de la zône tempérée peuvent être divisées en deux groupes :

a) Plantes très sensibles au changement de la latitude, la formation du caoutchouc chez ces plantes est étroitement liée à l'activité assimilatrice des cellules.

Dans ce groupe se placent les plantes à caoutchouc « résineux » et les plantes localisant leur caoutchouc dans les feuilles (guayule, Asclépiades, etc...).

Elles ne peuvent être cultivées que dans la zone méridionale de l'U. R. S. S.

b) Plantes réagissant faiblement aux changements gégraphiques. Ce sont les espèces chez lesquelles la production du caoutchouc n'est pas directement liée à l'activité assimilatrice des cellules.

A ce groupe appartiennent les espèces à caoutchouc soviétiques : Kok-Saguyz, Krym-Saguyz, Taou-Saguyz et Téké-Saguyz.

Cependant, même pour ces espèces, la distribution géographique judicieuse est indispensable pour l'organisation rationnelle de la production.

B. T.

TCHIRIKOV (F. V.) et NAKAIDE (I. A.). — **Méthodes pour accroître l'efficacité des phosphates sur les sols rouges latéralisés de la Géorgie occidentale.** *Pédologie* nº 2, 1946, p. 87-94.

La faible efficacité des engrais phosphatés utilisés à petites doses sur des sols rouges latéritisés de la Géorgie occidentale s'explique par la présence des hydrates libres R^2O^3 dans la partie colloïdale de ces sols.

La mise au point des méthodes permettant d'accroître cette efficacité présente donc un grand intérêt pratique.

A cet effet les AA. ont étudié l'action comparative de la chaux, des silicates et des substances organiques sur l'efficacité des phosphates dans les sols rouges.

Leurs essais ont porté sur les cultures en pot du maïs. Le sol utilisé, un « krasnoziom » (sol rouge) d'Anasseoul, avait pour caractéristiques :

Capacité d'absorption	12,75 m. é. p. 100 g.
Acidité d'hydrolyse	11,15
Acidité d'échange	8,03
Saturation effective	81,47 %
pH (suspension aqueuse)	4,50
Al libre	38,41 mg. p. 100 g.
P^2O^5 soluble dans l'acide citrique	3,40 — —
P^2O^5 total	0,13 %

L'influence des matières organiques (matière verte du trêfle broyé) telle qu'elle a été mise en évidence au cours de ces mois, se résume par les chiffres ci-après :

Nº	Variantes des essais	Récolte en g. (partie aérienne) récolte	surplus	Récolte paille g.
1	NK	7,85	—	7,85
3	— + MO	6,15	—	6,15
4	— + CaO + MO	23,95	16,10	22,67
14	— + SP	24,95	17,10	19,55
18	— + MO + SP	17,27	9,24	17,27
8	— + CaO + MO + SP	51,70	43,90	46,35
19	— + PM	26,70	18,85	24,70
21	— + PM + CaO + MO	43,64	35,80	40,35
7	— + CaO + SP	60,95	53,10	33,65

Nº	Variantes des essais	Récolte graines g.	pH suspension aqueuse	Al libre mg. p. 100 gr.	P_2O_5 assimilé par les plantes mg.
1	NK	—	6,45	45,50	24
3	— + MO	—	4,40	46,45	20
4	— + CaO + MO	1,28	5,81	néant	66
14	— + SP	5,40	4,42	45,50	104
18	— + MO + SP	—	4,41	46,40	101
8	— + CaO + MO + SP	5,40	5,81	néant	146
19	— + PM	2,00	4,98	46,10	99
21	— + PM + CaO + MO	3,30	6,40	néant	159
7	— + CaO + SP	7,30	6,40	néant	138

MO = matière organique, SP = superphosphate, PM = phosphorite moulue.

Le tableau ci-dessous résume l'action de la neutralisation du sol sur l'efficacité des phosphates (Essais effectués avec le même sol que précédemment).

N°	Variantes des essais	Récolte en gr. (partie aérienne)		Récolte paille g.
		récolte	surplus	
1	NK	7,85	—	7,85
2	— + CaO + SP	60,95	53,10	53,65
3	— + SiO_3Na_2 + SP	50,40	42,90	41,55
4	— + CO_3Na_2 + SP	45,25	37,40	34,90
5	— + SO_4Ca + SP	18,40	10,55	16,30
6	— + SP	24,95	17,10	19,55
7	— PM	26,60	18,85	24,70
8	— CO_3Na_2 + PM	47, 4	39,65	44,20

N°	Variantes des essais	Récolte graines g.	pH solution aqueuse	Al libre mg. p. 100 gr.	P_2O_5 assimilé par les plantes mg.
1	NK	—	4,46	45,50	20
2	— + CaO + SP	7,30	6,40	Néant	138
3	— + SiO_3Na_2 + SP	8,75	5,85	3,50	139
4	— + CO_3Na_2 + SP	10,35	5,04	Néant	140
5	— + SO_4Ca + SP	2,10	4,40	48,6	84
6	— + SP	5,40	4,42	46,5	104
7	— PM	2,00	4,98	46,1	99
8	— CO_3Na_2 + PM	3,20	6,10	Néant	158

L'action de différentes formes de l'acide silicique est indiquée par les chiffres ci-après :

N°	Variantes des essais	Récolte en gr. (partie aérienne)		Récolte paille g.
		récolte	surplus	
1	NK	7,85	—	7,85
5	— + 1/2 SiO_3Na_2	10,55	2,70	10,55
9	— + 1/2 SiO_5Na_2 + SP	50,40	42,90	41,65
6	— + sol de SiO_2	2,35	—	2,35
10	— + — + SP	8,50	0,65	8,50
11	— + gel de SiO_2 + SP	24,70	16,85	19,90
14	— + SP	24,95	17,10	19,55
7	— + 1/1 CaO + SP	60,96	53,10	33,65
13	— + 1/2 CO_3Na_2 + SP	45,25	37,40	34,90

N°	Variantes des essais	Récolte graines g.	pH solution aqueuse	Al libre mg. p. 100 g.	P_2O_5 assimilé par les plantes mg.
1	KN	—	4,46	46,50	24
5	— + 1/2 SiO_3Na_2	—	5,84	2,52	39
9	— + 1/2 SiO_5Na_2 + SP	8,75	5,85	3,50	139
6	— + sol de SiO_2	—	4,25	46,40	23
10	— + —	—	4,22	46,45	46
11	— + gel de SiO_2 + SP	4,80	4,41	45,50	115
14	— + SP	5,40	4,52	46,50	104
7	— + 1/1 CaO + SP	7,30	6,40	Néant	138
13	— + 1/2 CO_3Na_2 + SP	10,35	6,04	Néant	140

En interprétant les résultats de leurs essais, les AA. concluent en ces termes :

1° L'action positive des matières organiques utilisées sous forme de trèfle broyé ou sous forme d'acides humiques ne s'observait qu'avec des applications simultanées de chaux.

2° L'abaissement de l'acidité hydrolytique des Krasnozioms à l'aide de chaux, carbonate de soude ou silicate de soude a eu pour conséquence l'augmentation de l'efficacité des phosphates.

3° La silice incorporée dans les Krasnozioms sous forme de « sol » ou de « gel » n'a pas eu d'effet positif sur l'efficacité des phosphates.

4° Le chaulage, l'incorporation des scories ou l'application obligatoirement simultanée des matières organiques et de la chaux constituent les méthodes essentielles pour augmenter l'efficacité des phosphates sur les krasnozioms.

B. T.

DMITRENKO (P. A.). — **Les formes de phosphates et leur estimation dans les principaux types de sol de l'Ukraine.** *Pédologie*, n° 8, 1946, p. 461-70.

Les phosphates des sols, différents par leur genèse et leur fertilité, sont inégalement accessibles aux plantes. Cette inégalité dépend surtout de la forme sous laquelle les phosphates se trouvent dans le sol.

D'autres facteurs interviennent également pour déterminer l'accessibilité des phosphates aux plantes. C'est ainsi, par exemple, que l'accroissement du pH du sol augmente l'assimilabilité des phosphates des sesquioxydes et diminue brusquement celle des phosphates de chaux. La diminution de la valeur en pH modifie dans le sens contraire l'assimilabilité de chacun de ces groupes de phosphates.

Il en résulte que la forme sous laquelle doivent être utilisés les engrais phosphatés est, dans une grande mesure, déterminée par celle sous laquelle se trouvent dans le sol ses phosphates naturels.

La solution correcte du problème relatif à l'accroissement de l'efficacité des engrais phosphatés suppose donc une connaissance préalable, d'une part, des formes des phosphates du sol et, d'autre part, du régime phosphaté du sol. C'est alors seulement que nous pourrons rechercher les moyens d'action qui nous permettront de modifier ce régime dans le sens favorable.

L'étude des transformations que subissent les phosphates lors de leur introduction dans le sol a montré que le coefficient de l'utilisation de ces phosphates par les plantes est très bas, ne dépassant pas en moyenne 10-30 % d'acide phosphorique incorporé.

C'est pourquoi l'étude des formes des phosphates du sol et la mise au point permettant l'accroissement du coefficient de leur efficacité sont d'un grand intérêt théorique et pratique.

L'insuffisance de nos connaissances sur les formes des phosphates du sol s'explique par l'absence de méthodes permettant leur séparation. Pour l'estimation du régime phosphaté de divers sols, il est très important d'avoir quelques données, même relatives, concernant les teneurs en phosphates de chaux et en phosphates de sesquioxydes, les deux groupes les plus importants de phosphates de sol naturels.

En utilisant les solutions diluées d'acide citrique (1 %) et d'acide acétique (3 %), l'A. a essayé de mettre en évidence des relations constantes existant entre les teneurs en phosphates de chaux et en phosphates de sesquioxydes selon divers types de sol.

On sait, en effet, que l'acide citrique à 1 % dissout bien les phosphates de chaux et ceux de fer et d'alu-

mine, tandis que l'acide acétique à 3 % dissout entièrement le phosphate de chaux, partiellement le phosphate d'alumine et pratiquement laisse intact le phosphate de fer.

La partie minérale des phosphates du sol étant essentiellement constituée de phosphates de chaux et de phosphates de sesquioxydes, l'A. estime qu'en établissant le rapport :

$$\frac{P^2O^5 \text{ soluble dans l'acide citrique à 1 \%}}{P^2O^5 \text{ soluble dans l'acide acétique à 3 \%}}$$

on peut juger laquelle de ces deux formes prédomine. Une table de référence, établie avec les solutions pures $Ca^3 (PO^4)^2$, PO^4Al et PO^4Fe, permet de préciser le degré de cette prédominance.

L'action de ces solvants sur les phosphates pures permet de classer les phosphates d'après le rapport $\frac{P^2O^5 \text{ citrique}}{P^2O^5 \text{ acétique}}$ comme suit :

$$PO^4Fe > PO^4Al > (PO^4)^2\ Ca^3.$$

D'après les nombreuses recherches de l'A., concernant les principaux types de sols de l'Ukraine, le rapport en question s'accroît dans l'ordre suivant : tchernozioms ordinaires et puissants, tchernozioms lessivés, tchernozioms podzolisés, sols gris foncé podzolisés, podzols. Pour ces derniers, le rapport est plus élevé dans le cas de l'horizon B^1 que dans le cas de l'horizon A^1.

En se basant, d'une part, sur la solubilité des phosphates purs dans les acides citrique et acétique dilués et, d'autre part, sur l'action des facteurs de pédogenèse sur le sol, on peut affirmer que la valeur plus élevée du rapport $\frac{P^2O^5 \text{ citrique}}{P^2O^5 \text{ acétique}}$ correspond dans le sol à une plus grande teneur en phosphates de sesquioxydes.

Le rapport en question reflète les particularités génétiques des sols examinés ; il se trouve en relation inverse avec le pH du sol, la somme des cations absorbés et le degré de la non saturation du sol en bases.

Le chaulage du podzol détermine le décroissement de leur rapport P^2O^5 (citrique)/P^2O^5 (acétique) et rend plus accessible aux plantes l'acide phosphorique contenu dans ces podzols.

B. T.

Plantefol (L.). — **La théorie des hélices foliaires multiples.** *Ann. Sci. nat. Bot.*, Masson édit., t. VII et VIII, 1946-1947, et tiré à part, 154 p.

L'A. conclut en vingt-neuf points dont ne sont donnés que les principaux :

a) La notion de spirale génératrice est sans fondement.

b) La notion de divergence est sans fondement.

c) La notion de séries mathématiques de divergence est sans fondement.

d) Les feuilles sont, sur les tiges, disposées sur des hélices en nombre variable, parfois unique, le plus souvent multiples.

e) Prolongées sur la tige par leur segment foliaire, les feuilles apparaissent contiguës sur une même hélice.

f) Les feuilles d'une même hélice foliaire tirent leur origine d'un même centre générateur de feuilles. Le point végétatif comporte autant de centres générateurs de feuilles qu'il y a d'hélices foliaires et un organisateur qui en harmonise le fonctionnement.

g) Chez les Monocotylédones, les tiges peuvent avoir, dans une même espèce, un nombre variable d'hélices foliaires.

h) Chez les Dicotylédones, il y a typiquement deux hélices foliaires, l'un des cotylédons étant la première feuille pour chacune des deux hélices.

j) La disposition opposée décussée est la conséquence de la présence de deux hélices foliaires, où les segments de même ordre ont exactement la même élongation. La disposition *verticillée* n'est qu'un cas particulier de la disposition normale et ne s'oppose nullement à elle.

j) Dans quelques Dicotylédones, le nombre des hélices s'élève au-dessus de deux. *Des plantes, modifiées par la culture, chicorée, pommes de terre, comportent trois hélices foliaires* (1).

k) La multiplication anarchique des centres générateurs de feuilles mène à des dissociations répétées et enfin à la fasciation rubanée.

l) La fasciation... c'est l'augmentation du nombre des centres générateurs de feuilles qui constitue le fait primordial ; la rupture du pivot végétatif en est la conséquence.

m) La phyllotaxie des Cactées s'explique comme celle de certains Palmiers par le jeu d'un nombre d'hélices foliaires très élevé dans certains genres.

n) Généralisable à tout l'ensemble des plantes à feuilles, la théorie des hélices multiples établit une continuité parfaite dans les dispositions foliaires, là où la théorie de la spirale génératrice marquait une opposition irréductible entre dispositions alternes et verticillées, et même entre dispositions curvisériées et rectisériées.

La forme la plus simple est la disposition hélicoïdale en hélice unique. Puis vient la disposition à deux hélices, où les deux séries foliaires, dues aux deux centres générateurs de feuilles, sont indépendantes l'une de l'autre. Puis celles où le nombre des hélices s'élève plus encore.

La tendance à la verticillation apparaît spontanément dans certains cas où le nombre d'hélices est élevé.

Le verticille vrai et celui où, une tige comportant plusieurs hélices foliaires, l'égalité des entrefeuilles de même ordre sur chaque hélice amène une feuille de chaque hélice à un même niveau. A l'opposé se place le cas, où, la tige ayant une hélice unique, celle-ci constitue le verticille par ses feuilles successives. Entre ces extrêmes, les hélices foliaires, au nombre de plus d'une, participent chacune par plusieurs feuilles à la formation du verticille.

H. J.-F.

(1) Souligné par la Rédaction.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Méthodes et Techniques

4-45

WOODRUFF (C. M.). — **Testing soils for lime requirement by means of a buffered solution and the glass electrode.** (Test rapide du besoin en chaux des sols au moyen d'une solution tampon et d'une électrode de verre). *Soil Sci.*, 1948, 66, nº 1, p. 53-63.

Le pH est la valeur la plus représentative de la condition d'un sol en ce qui concerne la chaux, et la mesure de la teneur en hydrogène échangeable indique au mieux la quantité de chaux broyée exigée par des sols privés de cet élément. En combinant l'emploi d'une électrode de verre et le principe selon lequel l'H échangeable peut être mesuré par la dépression du pH d'une solution tampon, l'A. a élaboré une méthode relativement simple et suffisamment précise pour déterminer le besoin en chaux des sols. La solution, tamponnée à pH 7,0, est constituée par un mélange d'acétate de calcium, de p-nitrophénol et d'oxyde de magnésium ; en contact avec le sol, son pH diminue de façon linéaire par rapport à la teneur en H échangeable du sol. Le procédé consiste donc à déterminer au préalable le pH d'une suspension de sol à l'aide de l'électrode de verre, à ajouter une certaine quantité de solution tampon, puis à faire une nouvelle lecture du pH au bout de quinze à trente minutes : une diminution de 1/10e d'unité pH correspond ainsi à un besoin de 1.200 kg. de chaux broyée (du type normalisé utilisé aux U. S. A.) par hectare à condition toutefois que le pH initial du sol soit inférieur à 6 ou 6,5 ce qui est l'indication d'un manque de chaux. Ce procédé peut être appliqué à des sols de capacité d'échange variable sans avoir à redouter, avec les quantités indiquées, d'effectuer un chaulage trop important qui serait nuisible.

4-46

CAROLAN (R.). — **Modification of Graham's method for determining soil organic matter by colorimetric analysis** (Modification de la méthode de Graham pour le dosage colorimétrique de la matière organique du sol). *Soil Sci.*, 1948 (oct.), 66, nº 4 p. 241-7.

La modification apportée à la méthode de Graham consiste simplement en une filtration du mélange d'oxydation par le bichromate ; ainsi il n'est pas nécessaire d'attendre cinq heures pour éliminer la turbidité du liquide et il est possible d'effectuer dix dosages en une heure, tout en évitant les causes possibles d'erreur due à la turbidité. On peut, soit mesurer la coloration jaune d'un excès de bichromate non réduit, soit mesurer la coloration verte du réactif oxydé : les résultats obtenus dans les deux cas concordent parfaitement.

Propriétés physiques et mécaniques

4-47

KRISHNA (P. G.), PERUMAL (S.). — **Structure in black cotton soils of the Nizamsagar, Project Area, Hyderabad State, India** (Structure des terres noires à coton du « Nizamsagar Project Area » dans l'Etat d'Hyderabad aux Indes). *Soil Sci.*, 1948, 66, nº 1, p. 29-38.

Les terres noires étudiées présentent une structure caractéristique de leur sous-sol, qui ne rentre dans aucun système de classification couramment utilisé, basé sur la forme et la taille des agrégats. Ceux-ci ne sont ni cubiques ou sphériques, ni prismatiques ou cylindriques, ni schisteux, mais ressemblent plutôt à une graine de lentille, d'où le terme de « structure en lentille », qui leur a été assigné. Ce type de formation structurale paraît être favorisé par une pente douce du terrain, un drainage satisfaisant du sous-sol et une grande perméabilité de l'argile.

Cette structure aide la percolation, empêche le ruissellement et l'érosion. Par suite de la liberté du drainage, la nappe phréatique se trouve beaucoup plus abaissée dans ces sols que dans les autres types. La fertilité de tels sols est très grande et est sans doute due au fait qu'il n'y a pas accumulation de sels alcalins et à un mouvement ascentionnel libre de la solution du sol, riche en éléments nutritifs, vers la zone radiculaire des végétaux cultivés.

Propriétés chimiques et physico-chimiques

4-48

LEES (H.). — **Intermediates in soil nitrification** (Substances intermédiaires dans le processus de nitrification du sol). *Nature*, Londres, 1948 (oct.), 162, nº 4122, p. 702.

Selon une théorie émise, l'hydroxylamine se formerait au cours de la première étape du processus de nitrification, c'est-à-dire au moment de l'oxydation des ions ammoniacaux en ions nitrites. Il est possible de contrôler expérimentalement cette théorie en se basant sur le fait que, par percolation d'un sol avec un sel d'ammonium et du perchlorate de potassium, il ne se produit pas de nitrates mais seulement des nitrites, par suite d'une action inhibitrice sélective de l'ion chlorate sur les micro-organismes présidant à l'oxydation des nitrites. Par conséquent, si l'hydroxylamine apparaît réellement comme intermédiaire dans la formation des nitrites, la percolation du sol avec du chlorate et de l'hydroxylamine doit donner lieu à la production de nitrites. Le dosage colorimétrique de très petites quantités de nitrites est facile et sûr et on peut donc utiliser de très faibles concentrations d'hydroxylamine, minimisant ainsi son effet toxique possible.

L'expérience a consisté à faire circuler dans les percolateurs un courant d'air, préalablement stérilisé et dont on éliminait les traces d'ammoniac par passage dans une solution M/50 de sulfate de cuivre dans l'acide sulfurique M/50. On lessivait ensuite 10 g. de sol brun de San Juan (séché à l'air et passé au tamis de 4,0-1,0 mm.) pendant vingt-quatre heures avec 100 cc. d'eau distillée. Cette eau de lavage était rejetée et le sol à nouveau lessivé avec 100 cc. d'une solution de chlorate de potassium M/10.000 ou de cette même solution additionnée de sulfate d'ammonium et d'hydroxylamine ou d'hydroxylamine seule. Des essais parallèles étaient effectués avec de l'hydrazine au lieu d'hydroxylamine, l'hydrazine étant également un intermédiaire possible. Tous les composés azotés étaient ajoutés à la concentration de 7 g d'azote pour 1 cc. de percolat. Après cinq heures de percolation, on dosait les nitrites dans la liqueur par le réactif de Griess-Ilosva. Les résultats obtenus sont indiqués sur le tableau suivant :

Substance azotée ajoutée au percolat	Concentrations en nitrites des percolats après cinq heures de percolation (en γ d'N/cc)			
0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sulfate d'ammonium...	0,26	0,26	0,26	0,26
Chlorure d'hydroxylamine..................	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sulfate d'hydrazine....	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sulfate d'ammonium + chlorure d'hydroxylamine.................	0,26	0,26	0,26	0,30
Sulfate d'ammonium + sulfate d'hydrazine....	0,29	0,29	0,27	0,24

Ces résultats ne prouvent pas que l'hydroxylamine ou l'hydrazine interviennent dans le premier stade du processus de nitrification du sol, lorsque ces substances sont ajoutées à l'extérieur des cellules. Il est possible, par exemple, qu'aucune de ces substances ne soit capable de traverser la membrane cellulaire ou que les deux soient détruites par d'autres réactions du sol avant de pouvoir atteindre les cellules nitrifiantes.

Cependant, s'il est exact que l'hyponitrite soit un intermédiaire dans le processus de nitrification du sol et que l'acide carbonique soit indispensable pour ce même processus, il est alors possible que le premier stade évident de la nitrification du sol soit représenté par la scission du bicarbonate d'ammonium en hyponitrite et formaldéhyde :



$$CO^3NH^4H \rightarrow NOH + H^2O = CHO—H$$

Ce n'est là qu'une hypothèse qui demande à être prouvée expérimentalement ; mais il est intéressant de constater la ressemblance de cette formule avec l'équation « basique » de la photosynthèse en considération, selon la théorie de GODLEWSKI, que l'énergie libérée par les micro-organismes nitrifiants au cours de l'oxydation de l'ammonium serait analogue à celle fixée par les organismes qui président au processus de photo-synthèse.

4-49

DRAGOUNOV (S. S.), JELOKHOVZEVA (N. N.) et STRELKOVA (E. I.). — **Etude comparative des acides humiques de sol et de tourbe.** *Pédologie*, n° 7, 1948 (juill.), p. 409-20.

L'étude comparative des acides humiques extraits de la tourbe, du tchernoziom et du podzol a démontré, avec une netteté suffisante, de profondes différences existant entre ces acides, tant du point de vue du nombre et du caractère des groupes fonctionnels que du point de vue de la structure de leur noyau.

La détermination des groupes carboxyles, par la méthode de méthylation à l'aide de méthanol saturé d'acide chlorhydrique gazeux, a révélé par contre une proche parenté entre les trois groupes d'acides humiques étudiés.

Le traitement au diméthyle-sulfate et au diazométhane a souligné une profonde différence entre l'acide humique de tourbe et ceux extraits du sol ; le traitement au diazométhane a montré en outre une différenciation entre les acides humiques du sol.

La fusion alcaline a établi la nature aromatique de tous les acides étudiés, mais les phénols obtenus au cours du traitement étaient plus ou moins différents selon les trois groupes d'acides humiques étudiés.

En se basant sur les résultats de leurs recherches, les AA. proposent les formules développées des acides humiques de tourbe et de tchernoziom, formules schématiques représentant l'hypothèse de travail.

4-50

MOOERS (C. A.), WASHKO (J. B.), YOUNG (J. B.). — **Effects of wheat straw, *Lespedeza sericea* hay, and farmyard manure, as soil mulchs, on the conservation moisture and the production of nitrates** (Effet du mulching des sols par de la paille de blé, du foin de *Lespedeza sericea* et du fumier de ferme sur la conservation de l'humidité et la production de nitrates). *Soil Sci.*, 1948 (oct.), 66, n° 4, p. 307-15.

Les essais ont été faits en cases lysimétriques sur deux types de sols laissés en jachère pendant une durée de trois ans. Le mulching par la paille de blé est le plus efficace pour lutter contre les pertes par évaporation de l'humidité des sols, l'effet se faisant surtout sentir la première année et étant à peine sensible la troisième année, même avec la paille de blé et le foin de *L. sericea*.

En ce qui concerne la production de nitrates, celle-ci est fortement réduite par le mulching par la paille, même lorsqu'il y a eu incorporation simultanée de fumier. Avec le foin de *L. sericea* en présence de fumier on constate au contraire une augmentation élevée des nitrates. Il semble qu'il faille attribuer l'effet dépressif sur la production des nitrates du mulching par la paille de blé, non pas à un manque d'aération du sol, mais plutôt à des dérivés solubles entraînés par lessivage dans le sol.

4-51

KHRISTEVA (L. E.). — **Sur le mode d'action des acides humiques sur les plantes.** *C. R. de l'Ac. de l'Agr. U. R. S. S.*, n° 7, 1948.

L'effet positif des acides humiques sur la croissance des plantes a été remarqué par plusieurs expérimentateurs.

Certains d'entre eux ont indiqué que sous l'influence de ces acides, les plantes absorbent plus activement les éléments minéraux.

Quel est donc le mécanisme de l'action des acides humiques sur les plantes ?

Pour étudier ce problème, l'A. a effectué de nombreuses expériences avec des acides humiques extraits de lignites, tourbes, etc..., qui étaient utilisés tant sous forme de « sol » que de « gel ». L'action directe des acides humiques sur le protoplasma a été étudiée sur des coupes microscopiques, d'après la méthode de KHOLODNY ; le passage des éléments minéraux à travers les parois organiques, d'après la loi d'équilibre de DONAN, a été étudié à l'aide de nombreuses expériences en utilisant des vessies animales. Enfin, pour vérifier la nature biotique des acides humiques, l'A. a eu recours aux cultures en milieux liquides, où l'ac-

tion de ces acides fut comparée à celle des acides malique, succinique, ascorbique, amino-propionique.

Les résultats obtenus par l'A. peuvent se résumer de façon suivante :

Les acides humiques, grâce à leur nature de « sols » hautement dispersés, ont une influence sur la structure physico-chimique du protoplasme des cellules de racine, et par conséquent concourent à augmenter l'absorption par la racine des substances nutritives.

Les acides humiques accélèrent la croissance des racines ; cette action devient particulièrement nette lorsque les acides humiques sont fournis sous forme de « sols » simultanément avec les mélanges nutritifs.

L'action positive des acides humiques ne dépend pas de leur origine.

Les acides humiques influencent le passage des ions non colloïdaux à travers les membranes organiques, mais leur rôle dans la nutrition de la cellule selon l'équilibre de DONAN ne peut être admis sans études approfondies.

Par ailleurs, dans l'état actuel des recherches, on ne peut encore admettre sans réserve le rôle hormonal des acides humiques.

4-52

RATNER (E. I.). — **L'alumine libre du sol et la nutrition phosphatée des plantes.** *Pédologie*, nº 2, 1946, p. 93-104.

L'existence d'une relation entre la richesse du sol en alumine libre et les conditions d'alimentation phosphatée des plantes a été établie par plusieurs expérimentateurs. Cependant la nature de cette relation n'est pas encore élucidée.

D'après l'hypothèse la plus répandue, l'acide phosphorique des phosphates incorporés au sol est immobilisé par l'alumine libre du sol avec formation de phosphates d'aluminium difficilement accessibles aux plantes.

De ce point de vue, les faits constatés concernant une action positive très nette des doses massives de phosphates sur les sols riches en alumine libre, peuvent être expliqués de deux façons :

1° neutralisation de l'action toxique de l'alumine libre par la formation d'abord de phosphates d'alumine insolubles ;

2° ensuite celle de phosphates d'alumine caractérisés par un rapport P^2O^5/P^2O^3 plus large, ce qui rend, comme on le sait, ces phosphates plus accessibles aux plantes.

A côté de ces hypothèses purement chimiques, s'efforçant d'expliquer la nature des relations en question, il en existe d'autres qui tentent d'expliquer ces relations sur une base physiologique. D'après ces dernières hypothèses, sur des sols riches en alumine libre et pauvres en acide phosphorique, ce dernier est entièrement immobilisé dans les tissus végétaux par l'aluminium absorbé par les plantes et, par suite, cet acide ne peut être utilisé par les plantes dans les processus de métabolisme normaux.

Lorsque les plantes sont abondamment pourvues en acide phosphorique alors, la plante en absorbe suffisamment à la fois pour immobiliser l'aluminium pénétré dans ses tissus et pour satisfaire à ses processus de métabolisme.

D'autre part, certains AA., ayant constaté l'antagonisme existant entre les actions des ions phosphatés et celles des ions aluminium sur plusieurs propriétés importantes du protoplasme, notamment sur sa viscosité, perméabilité, degré d'hydratation, etc..., on peut chercher là la raison de l'effet favorable des hautes doses de phosphates sur des sols riches en alumine libre.

La solution du problème sur la nature des relations existant entre la richesse des sols en aluminium libre et la nutrition phosphatée des plantes présenterait un grand intérêt non seulement du point de vue purement théorique, mais également du point de vue pratique.

Dans cette voie, la confirmation expérimentale de l'opinion généralement admise concernant l'immobilisation de l'alumine libre du sol par l'acide phosphorique des engrais phosphatés et notamment du superphosphate, sous forme de phosphate d'alumine, aurait eu une importance capitale pour la solution du problème envisagé.

Les résultats des nombreux essais et expériences effectués par l'A. à ce sujet, l'ont amené aux conclusions suivantes :

1° La fixation par adsorption de l'acide phosphorique introduit dans le sol sous forme d'engrais phosphaté est infiniment plus rapide que sa fixation à la suite de réactions chimiques, notamment sa neutralisation par de l'alumine libre. Les réactions du premier type se montrent toujours et de loin prédominantes, même avec les doses massives d'engrais phosphatés appliquées.

La fixation purement chimique de l'acide phosphorique, sa neutralisation par de l'alumine libre par exemple, apparaît comme un phénomène de second ordre qui ne se manifeste d'une façon notable que lorsque la capacité d'adsorption du sol vis-à-vis les ions phosphate a été suffisamment saturée.

2° L'explication de l'effet positif des doses massives d'engrais phosphatés sur des sols acides par la neutralisation de l'alumine libre, toxique pour les plantes, sous forme de phosphate d'alumine insoluble ne se confirme pas par l'expérimentation directe et par conséquent doit être considérée comme non fondée.

L'hypothèse de la neutralisation physiologique de l'action toxique pour les plantes des ions aluminium par l'acide phosphorique serait plus indiquée pour expliquer l'effet positif des engrais phosphatés à haute dose.

3° La solution des problèmes relatifs à la nutrition phosphatée des plantes nécessite donc, d'une part, l'étude détaillée des particularités du complexe colloïdal du sol qui déterminent sa capacité d'adsorption et de fixation énergique de l'acide phosphorique, et, d'autre part, la compréhension du mécanisme et des conditions d'utilisation par les plantes des ions phosphatés absorbés.

Pédologie

4-53

HUMBERT (R. P.). — **The genesis of laterite** (La genèse des latérites). *Soil Sci.*, 1948, 65, nº 4, p. 281-90.

L'étude des sols latéritiques de la Nouvelle-Guinée permet d'apporter quelque éclaircissement au problème de la genèse des sols tropicaux. Des observations faites sur place, il ressort que la latérite typique ne se rencontre pas dans les sols des forêts tropicales humides, par suite d'une humidification constante du sol, et que le stade le plus avancé de dégradation se traduit par la présence d'un horizon de concrétions, généralement situé à 1 m. ou 1,50 m. de profondeur. Les exemples de latéritisation vraie s'observent surtout dans les régions, où le climat est intermédiaire entre celui des régions humides et des régions arides, à une altitude de 150 à 600 m.

Le processus de latéritisation comprend une décomposition des minéraux et de leurs produits secondaires, une élimination de la silice et une accumulation consécutive des oxydes de fer et d'alumine. Grâce à la technique d'imprégnation sous vide par la bakélite de fines coupes de sols et à l'analyse thermique différentielle, il a été possible à l'A. d'étudier

la micro-structure des sols latéritiques et l'origine des cuirasses. La discussion est illustrée par de très belles microphotographies.

Fumures organiques

4-54

NIKICHKINA (P. I.). — **Action des engrais organo-minéraux sur la fertilité des sols.** *Pédologie*, nº 4, 1948 (avril), p. 268-74.

L'A. a étudié l'action des engrais organo-minéraux sur la fertilité du sol comparativement avec les engrais minéraux à des doses équivalentes de principes fertilisants.

Ont été utilisés à titre d'engrais organo-minéraux :

— *humate d'ammonium*, obtenu par l'ammonisation de la tourbe sèche et contenant 3,5 à 4 % d'azote total, dont 1,5 à 2,5 sous forme d'azote ammoniacal.

— *Hum-ammo-phos* contenant 6 à 9 % d'azote ammoniacal, 12 à 22 % de P^2O^5, obtenu par le malaxage de la tourbe sèche avec de l'acide phosphorique concentré et ensuite traité dans les mêmes conditions par de l'ammoniac liquide.

Les recherches ont démontré que :

1º L'apport des engrais organo-minéraux détermine dans le sol une diminution de l'acidité, augmente la nitrification et la solubilité de l'acide phosphorique. Ces modifications des propriétés du sol, notamment l'abaissement de son acidité, s'observent particulièrement avec l'incorporation des fortes doses d'humate d'ammonium.

2º L'humate d'ammonium, l'hum-ammo-phos appliqués isolément ou en mélange avec les engrais minéraux sur des sols podzolisés acides ont manifesté une action positive sur le développement des cultures et sur leur rendement, toujours plus élevé qu'avec les engrais minéraux seuls, utilisés à des doses équivalentes.

Fumures minérales

4-55

ARBOUSOV (I. V.). — **Gisements de salpêtre du Turkmenistan et leur utilisation en agriculture.** Trav. de la Section Turkmène de l'Ac. des Sciences de l'U. R. S. S., IV, 1942, p. 70-3.

Les réserves de salpêtre de Turkménie sont tellement élevées que si elles pouvaient être entièrement exploitées, elles auraient satisfait tous les besoins en azote de l'agriculture turkmène.

Les salpêtrières se rencontrent dans toutes les régions de la Turkménie, mais leur emplacement correspond le plus souvent à des « Kourgans » (tertres funéraires), à des ruines d'anciennes villes et forteresses. L'exploitation industrielle de nombreux de ces gisements serait tout à fait rentable. Ils sont d'ailleurs utilisés depuis longtemps par la population locale en guise d'engrais azoté et potassique.

Selon les localités la teneur en salpêtre de ces gisements varie de 2 à 6 %. Dans certaines régions (Vekil-Bazar, Kounia-Ourguetch) les couches supérieures en contiennent 8 %.

Partout le salpêtre est accompagné de chlorure dont la teneur varie de 0,2 à 3,2 %.

4-56

DJOUMAEV (O. M.) et NOSSOV (A. K.). — **Sur la genèse des salpêtrières naturelles du Turkmenistan.** *Pédologie*, nº 6, 1948, p. 373-80.

Dans de nombreuses régions du Turkmenistan il existe des solouchaks riches en salpêtre. Ces solouchaks ont été depuis fort longtemps utilisés en agriculture en tant qu'engrais azoté et potassique. Les recherches très approfondies des AA. montrent que ces formations s'observent presque exclusivement sur l'emplacement des anciennes villes, forteresses ou cimetières.

Dans les solouchaks formés ailleurs, le pourcentage de salpêtre reste toujours très faible.

La formation des nitrates dans les solouchaks est un processus biogéochimique dû à l'activité de la microflore.

4-57

NOVIKOV (P. M.). — **Sur l'utilisation du gaz carbonique en agriculture.** *Pédologie*, nº 1, 1947, p. 55-7.

Escomptant les possibilités d'une large utilisation du gaz carbonique en agriculture, notamment pour les cultures maraîchères et en cultures irriguées, l'A. a effectué quelques essais d'application de ce gaz à la station expérimentale d'Aleksachkine (province de Saratov) sur des sols châtains et sur des solonetz, cultivés en blé.

Le CO^2 a été utilisé, d'une part, sous forme aqueuse, distribué à l'aide de minces tubes métalliques percés de trous de 0,8 mm. de diamètre enterrés et réunis à des bouteilles à CO^2 et, d'autre part, sous forme de solution aqueuse saturée à pression atmosphérique par simple barbottage.

Sous l'influence du traitement la richesse en CO^2 de l'air du sol et de la couche au voisinage immédiat du sol s'est modifiée comme l'indiquent les chiffres du tableau ci-dessous.

TENEURS EN CO^2 EN MG. PAR LITRE D'AIR :

Nº des parcelles	Couche d'air voisine de la surface du sol			Air du sol			
	Avant le traitement	1 h. après le traitement	24 h. après le traitement	Avant le traitement	3 jours après le traitement	1 mois après le traitement	2 jours après le 2e traitement
7	0,7	2,0	1,2	1,8	5,0	2,8	6,4
8	0,5	1,7	1,0	1,6	3,9	2,7	5,5
9	0,4	1,6	0,6	1,0	3,4	2,5	5,2

L'eau d'arrosage avait pour pH initial : 8,0. Après la saturation par CO^2 ce pH s'est abaissé à 6,0-5,5.

Avant le traitement le pH du sol était de 7,5 ; après l'arrosage avec de l'eau saturée de CO^2 ou après traitement par CO^2 gazeux et arrosage consécutif avec de l'eau ordinaire le pH du sol s'abaissait à 6,5. Un deuxième traitement a eu pour résultat de diminuer le pH du sol à 6,0 après le traitement.

L'application du CO^2 augmente considérablement dans le sol les quantités de P^2O^5 et de K^2O facilement solubles en faisant passer les sols de la catégorie fortement déficiente en ces éléments, dans la catégorie faiblement déficiente, comme le montrent les chiffres ci-après :

TENEURS EN P^2O^5 ET K^2O SOLUBLES DANS LA COUCHE ARABLE DU SOLONETZ, EN MG. POUR 100 GR. DE TERRE :

Nº de la parcelle	Avant le traitement		Après le traitement	
	P^2O^5	K^2O	P^2O^5	K^2O
8	7,5	6,5	20,8	17,3
9	7,5	8,3	20,8	13,0

Le blé sur les parcelles traitées se développait nettement mieux et avait une coloration vert foncé tranchant sur celle des parcelles témoins.

Des conditions de force majeure n'ont pas permis de procéder à l'évaluation des récoltes sur différentes parcelles et étudier la composition chimique du grain récolté.

4-58

Sokolov (A. V.). — **Les sols et la géographie de l'efficacité des fumures.** *Pédologie*, n° 1, 1947, p. 16-26.

En se basant sur les résultats de plusieurs dizaines de milliers d'essais d'engrais effectués en U. R. S. S. depuis un demi-siècle, l'A. étudie l'efficacité des fumures en fonction de la nature du sol et des facteurs géographiques. Il achève son étude fort documentée par les conclusions suivantes :

1° Les variations de l'efficacité des engrais sur les territoires de l'U. R. S. S. suivent des lois géographiques bien déterminées. Les principaux facteurs de l'efficacité des engrais appliqués aux différentes cultures sont, à part les caractères particuliers de ces dernières et les méthodes culturales, les propriétés du sol et les conditions climatiques locales notamment les conditions du sol.

2° L'efficacité des engrais dépend de l'importance des réserves des différents types de sols en substances nutritives utilisables par les plantes. Ces réserves varient beaucoup d'un type de sol à un autre : les sols gris contiennent davantage d'acide phosphorique et moins d'azote que les tchernozioms ; les sols podzolisés sont plus pauvres en potasse que les autres types zonaux de sols.

3° Lorsqu'on se déplace de l'Ouest vers l'Est, dans les limites d'une même zone de sols, on constate un décroissement marqué de l'efficacité des fumures, décroissement dû aux changements des conditions climatiques, notamment à la diminution des précipitations atmosphériques et par conséquent de l'humidité du sol.

Ceci est la raison pour laquelle les sols d'un même type, mais placés dans les zones géographiques différentes, répondent différemment à l'application de mêmes doses d'engrais, applications effectuées dans les conditions identiques.

4° L'efficacité des fumures complètes NPK est moins sensible aux changements des conditions du sol, que celle de chacun des fertilisants appliqué séparément ou en combinaison binaire.

5° La distribution géographique des fumures utilisées en agriculture de l'U. R. S. S., telle qu'elle s'est pratiquement établie depuis longtemps, confirme les lois géographiques de l'efficacité des engrais. L'utilisation intensive des engrais a lieu dans la zone des podzols et dans la partie occidentale de la zone des tchernozioms, c'est-à-dire là où les précipitations atmosphériques sont relativement élevées (500 à 550 mm. par an).

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Ecologie

4-59

Koloskov (P. L.). — **La climatologie du sol.** *Pédologie*, n° 3, 1946, p. 159-63.

Le climat du sol constitue l'ensemble des phénomènes physiques de cycle journalier ou annuel prenant place dans le sol, dont il influence la vie et la productivité. Il dépend du climat extérieur, de la nature des couches profondes et de l'activité humaine qui affecte le sol et sa couverture végétale.

Le climat du sol se compose de trois éléments fondamentaux : température du sol, humidité du sol et aération du sol. Le champ d'investigation de la climatologie du sol, en tant qu'une partie de la science du sol, est l'étude du climat du sol dans ses causes et effets. La climatologie du sol a devant elle les tâches immédiates suivantes :

1° la détermination quantitative des relations existant, d'une part, entre le climat extérieur et le climat du sol, et, d'autre part, entre les processus de la pédogenèse et la productivité biologique du sol ;

2° l'étude du mécanisme selon lequel les facteurs extérieurs agissent sur le climat du sol ;

3° l'établissement du type de climats du sol, leur classification et l'étude de leur distribution géographique.

Physiologie végétale

4-60

Chatilov (F. V.) et Antonova (K. P.). — **Action de l'*Iris halophila* sur le développement du citronnier.** *C. R. de l'Ac. des sciences de l'U. R. S. S.*, 1946, n° 1, p. 79.

Les cultures des plantes d'appartement de même que celle du citronnier en pot sont très répandues en Russie. Les amateurs de ces cultures se sont aperçus que le citronnier et l'*Iris halophila* plantés dans un même pot se développaient l'un et l'autre beaucoup mieux que lorsqu'ils sont cultivés dans des pots séparés.

Les recherches des AA. ont démontré que l'association des deux plantes détermine dans le sol des modifications favorables à leur croissance, modifications intéressant tout d'abord la microflore du sol, comme le montrent les chiffres ci-après :

Plantes	Nombre moyen de bactéries (millions p. 1 g. de sol)			Total
	Cocci	Bacilli	Azotobactér.	
Citronnier	44,6	38,8	0,17	83,6
Citronnier + Iris	44,5	61,5	0,88	106,9
Iris	49,3	21,7	0,29	71,2

D'autre part, la cohabitation du citronnier et de l'iris a pour effet de stimuler l'assimilation des substances minérales nutritives et d'accélérer la croissance de chacun des deux associés, comme le prouvent les chiffres ci-dessous :

Plantes	Substances assimilées mg par pot			Nombre de bactéries millions par 1 g. de sol	Poussée totale des plantes par saison (cm)
	P^2O^5	K^2O	N		
Citronnier	37	36	24	85,6	12,8
Iris	42	26	27	68,7	5,9
Citronnier + Iris	133	34	92	112,7	24,6

4-61

KHOLODNY (N. G.), KOFCHERGENKO (L. E.). — **Influence des substances de croissance sur la productivité du citronnier.** *C. R. de l'Ac. des Sciences de l'U. R. S. S.*, 1948, vol. LXI, n° 2, p. 391-4.

Les AA. ont étudié l'action de l'acide α-naphtyl-acétique sur la floraison et la formation de fruits chez le citronnier variété Novo-Afonski de Sotchi.

Dans les conditions climatiques locales, cette variété a tendance à former de nombreux gourmands, ce qui abaisse la productivité des arbres. Beaucoup de ces arbres, caractérisés par un développement végétatif intense restent complètement stériles. Une seule aspersion des gourmands avec une émulsion aqueuse contenant 0,1 % d'acide α-naphtyl-acétique et 0,5 % de corps gras incomplètement saponifié, pratiquée en automne, a permis de transformer ces gourmands en rameaux productifs ayant donné des fruits normaux.

L'application de lanoline contenant 1,5 % d'acide α-naphtyl-acétique sur une faible portion circulaire du gourmand a simplement provoqué l'épaississement de la pousse lorsque la zone de l'application se trouvait au voisinage immédiat du bourgeon terminal. Par contre, lorsque cette zone se trouvait à 6-8 cm. plus bas, le gourmand se transformait toujours en rameau fructifère normal.

Le traitement des couronnes entières par la solution aqueuse (0,1 % d'acide α-naphtyl-acétique et 0,5 % d'agar-agar) ou par l'émulsion précédemment indiquée s'est traduit par une augmentation du nombre de fruits et de leur poids moyen. Pour certains arbres, l'augmentation de la récolte était quadruple par rapport aux témoins.

Une deuxième application, effectuée deux mois et demi avant la récolte normale, a eu pour résultat d'accélérer nettement la maturation des fruits. D'autre part, la récolte provenant des arbres traités s'est caractérisée par la prédominance des fruits sans pépin.

4-62

MIRIMANIANE (U. A.). — **Etude comparative de la physiologie de *Citrus grandis* OBS diploïde et tétraploïde.** *C. R. de l'Ac. des Sciences de l'U. R. S. S.*, 1948, LX, 9, p. 1581.

Les recherches de l'A. montrent que l'augmentation des chromosomes chez le *Citrus grandis* OBS. modifie la constitution du protoplasme. Cette modification entraîne une augmentation dans l'hydratation des colloïdes de cellules, une diminution de l'énergie accumulative de l'acide ascorbique et une accentuation des processus hydrolytiques.

4-63

RAKITINE (Y. V.) et OVTCHAROV (K. E.). — **Influence de l'adénine et de l'acide nicotinique sur la croissance et le rendement du cotonnier.** *C. R. de l'Ac. des Sc. de l'U. R. S. S.*, LXI, n° 5, 1948 (août), p. 933.

Jusqu'à présent l'action de l'adénine et de l'acide nicotinique a été étudiée sur des microorganismes. Les AA. ont étudié les réactions du cotonnier vis-à-vis de ces mêmes substances. Les essais effectués dans les conditions de culture ordinaires par pulvérisations des plantes avec la solution d'adénine (20 mg. par litre d'eau, traitement répété deux fois) et avec la solution d'acide nicotinique (100 mg. par litre d'eau, traitement répété quatre fois au cours de la croissance) ont démontré un effet positif nettement marqué de ces deux substances. Les plantes traitées étaient beaucoup plus vigoureuses, avaient plus de feuilles et de sympodes, ont formé davantage de capsules et donné plus de capsules mûres que les plantes témoins. Dans les deux cas, plantes traitées et plantes témoins, la qualité de la fibre et le rendement en fibres par capsule ont été identiques.

L'action favorable de l'adénine et de l'acide nicotinique sur le cotonnier serait due au fait que ce dernier, pour des causes indéterminées, se montre déficient en ces substances physiologiques actives.

Voici les résultats chiffrés des expériences effectuées :

1° *Formation des feuilles (nombre total de feuilles par plante).*

Dates d'observation	Témoins	+ Adénine	+ Acide nicot.
14/VI	8	8	8
20/VI	9	10	10
26/VI	11	14	15
30/VI	13	17	19
3/VII	16	20	22
6/VII	20	25	27
23/VII	43	50	61
15/VIII	59	61	101

2° *Formation des sympodes* (15/VIII)

	Nombre par pied	Long. totale (cm.)
Témoins	13	98
Traitement à l'adénine	16	148
— à l'acide nicotinique	19	215

3° *Floraison (nombre de fleurs formées par jour pour 100 pieds)*

Dates d'observation	Témoins	+ Adénine	+ Acide nicot.
8/VII	5	20	10
9/VII	8	20	18
10/VII	10	20	14
11/VII	13	24	26
12/VII	19	50	15
Total du 8/VII au 12/VII	55	137	73

4° *Formation des capsules (nombre de capsules par 100 pieds à la date du 23/VII)*

	Boutons	Fleurs	Capsules	Total
Témoins	1.717	57	294	2.068
+ adénine	2.228	162	443	2.833
+ ac. nicotinique	2.343	126	410	2.879

5° *Maturation (nombre de capsules mûres par 100 pieds)*

Dates d'observation	Témoins	+ adénique	+ acide nicot.
4/IX	1	13	7
12/IX	25	76	36
16/IX	55	60	78
26/IX	184	391	410
Total du 4/IX au 26/IX	265	540	531

NOTA. — Les deux applications de la solution d'adénine ont été effectuées les 14/VI et 24/VI.

Les pulvérisations à l'acide nicotinique ont eu lieu les 14/VI, 24/VI, 4/VII et 11/VII.

4-64

SCHOUETZ (G. E.). — **Influence de la nutrition minérale sur l'époque de floraison chez le co-**

tonnier. *C. R. de l'Acad. des Sciences de l'U. R. S. S.*, vol. LXI, n° 5, 1948, p. 935.

L'époque de la floraison chez les cotonniers peut dans une certaine mesure être influencée par un régime approprié de nutrition azoto-phosphatée. Elle est déterminée par la hauteur à laquelle se forment sur la tige, les pousses fructifères ou sympodes : plus bas sont les nœuds à l'aisselle desquels se développent les pousses, plus tôt a lieu la floraison.

Les engrais azotés, à des doses non toxiques provoquent le développement des bourgeons fructifères des nœuds inférieurs, bourgeons qui, chez les plantes non fumées, restent à l'état latent pendant toute leur vie.

Appliqué isolément, l'acide phosphorique n'intervient pas d'une façon sensible pour avancer l'époque de la floraison.

4-65

Martin (J. P.). — **Effect of fumigation, fertilization, and various other soil treatments on growth of orange seedlings in old *Citrus* soils** (Effet des désinfectants et insecticides, de la fumure et de divers autres traitements du sol sur la croissance des orangers cultivés sur des sols provenant d'anciennes plantations de Citrus). *Soil Sci.*, 1948 (oct.), 66, n° 4, p. 273-88.

Il est fréquent de constater, dans les vieilles plantations de *Citrus* de la Californie du Sud, un lent déclin des arbres. Nombreuses sont les théories, qui ont été proposées pour expliquer ce phénomène, mais personne ne s'était encore attaché à en chercher la ou les causes et ainsi à y remédier. Dans ce domaine, les essais en pots et en serres peuvent remplacer les essais au champ, beaucoup plus longs. Effectivement, des pousses d'orangers (oranges douces et amères), cultivées sur un sol n'ayant jamais porté de *Citrus*, présentent un développement de 50 à 75 % supérieur à celui obtenu sur un sol voisin cultivé en *Citrus* depuis quarante à soixante-dix ans.

On pouvait penser qu'une carence en éléments nutritifs était le facteur limitant la croissance ; or, des tomates cultivées sur ces mêmes sols présentent un développement tout à fait normal ; de plus, l'addition d'éléments nutritifs variés (P, K, Mg, Cu, B, Zn ou Mn) n'améliorent pas la croissance des *Citrus*. Par conséquent, la cause du déclin de ces plantes dans les vieilles plantations est spécifique et n'est pas due à une carence minérale quelconque. Ce qui n'exclut pas cependant l'hypothèse que les *Citrus* pourraient avoir besoin de traces de certains oligo-éléments, dont l'épuisement aboutirait ultérieurement à une croissance retardée.

L'A. a donc alors cherché si des facteurs microbiens n'interviendraient pas dans le phénomène. En effet, si on traite des sols d'anciennes plantations de *Citrus*, avant d'entreprendre les cultures, par des vapeurs de sulfure de carbone, de dichloréthylène ou autres désinfectants ou insecticides, on obtient un effet stimulant très marqué sur la croissance, qui peut être doublée ; ces traitements ont, en outre, pour résultat, de prévenir généralement la pourriture des racines et leur attaque par les nématodes (*Tylenchulus semi penetrans*). Mais le développement atteint dans ce cas n'a encore rien de comparable avec celui obtenu sur des sols n'ayant jamais porté ces arbres fruitiers. On doit donc supposer que le facteur microbien n'est pas le seul à limiter cette croissance, d'autant plus que les racines de la plupart des orangers cultivés en serre sur de vieux sols à *Citrus* non traités par des désinfectants étaient moins attaquées par les nématodes que celles des arbres poussant sur ces mêmes sols en plantations.

Bien que l'on ne puisse donc pas entièrement éliminer l'hypothèse de la présence de quelque organisme nuisible non détruit par les désinfectants utilisés, pas plus que celle de l'épuisement d'un oligo-élément indispensable, les résultats obtenus laissent supposer l'existence, dans les sols ayant déjà supporté plusieurs cultures de *Citrus*, d'une substance toxique qui proviendrait soit des racines elles-mêmes, soit d'organismes agissant sur la décomposition des excrétions radiculaires ou de racines mortes.

Des essais d'inoculation d'un sol vierge avec des extraits aqueux d'un vieux sol à *Citrus* n'ont pas entraîné de réduction dans la croissance des jeunes pousses et n'ont pas eu pour résultat le développement des nématodes ou des fungi existant dans l'inoculum.

Il faut donc conclure de ces recherches que la cause du déclin des *Citrus* dans des sols cultivés avec ces mêmes espèces pendant une longue période est due à plusieurs facteurs, dont les uns sont de nature primaire et les autres de nature secondaire.

4-66

Tchailakhiane (M. Kh). — **Influence des engrais azotés sur la floraison de diverses espèces végétales.** *C. R. de l'Ac. des Sciences de l'U. R. S. S.*, XLVII, n° 2, 1945, p. 149-53.

L'A. divise les plantes en trois groupes :

1° « Azoto-négatives », plantes qui fleurissent plus tôt avec la suppression totale de l'azote ou avec des doses très faibles de cet élément et sur des sols pauvres en azote (blé, orge, avoine, moutarde, épinard, luzerne, trèfle, etc...).

2° « Azoto-positives » fleurissant plus rapidement avec des doses normales ou élevées d'azote et sur les sols riches en matières organiques (sorgho, maïs, tournesol, moha, tabac, cotonnier, piments, lupin, etc...).

3° « Azoto-indifférentes », plantes chez lesquelles l'époque de la floraison n'est pas influencée par les engrais azotés (sarrazin, chanvre, soja, haricots).

4-67

Brady (N. O.), Reed (J. F.), Colwell (W. E.). — **The effect of certain mineral elements on peanut fruit filling** (Effet de certains éléments minéraux sur la qualité des fruits d'arachide). *J. Amer. Soc. Agron.*, 1948, 40, n° 2, p. 155-67.

Résultats d'essais contrôlés d'engrais sur des arachides « jumbo Runner » cultivées sur un sol permettant une bonne croissance de la plante, mais produisant des fruits de qualité médiocre. L'étude avait pour but de connaître l'influence de sels divers apportés sous forme de solutions sur certaines caractéristiques du fruit. La technique utilisée permet de séparer la zone de fructification de la zone radiculaire. Les cultures étaient faites sur quartz et les solutions étaient apportées de telle sorte que les besoins en éléments considérés étaient continuellement satisfaits. Il était donc possible, dans ces conditions, de déterminer l'effet spécifique de chaque anion ou cation. La qualité du fruit était déterminée par le nombre total de cavités ovariennes des fruits pour chaque traitement déterminé et par le pourcentage de cavités contenant des amandes bien développées.

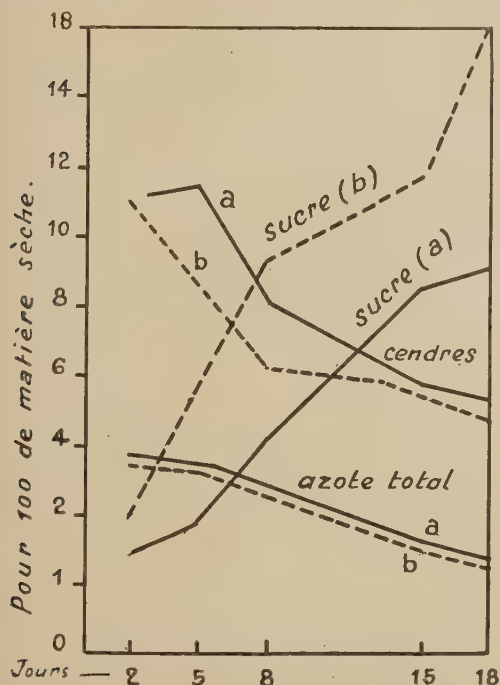
Les résultats obtenus peuvent se résumer ainsi : 1° parmi les ions : Ca, K, Mg, SO^4 et PO^4, le Ca est le seul qui provoque une amélioration de la qualité des fruits lorsqu'il est apporté dans la zone de fructification ; 2° en général, l'addition de sels de Mg à la zone de fructification n'y exerce qu'un effet peu favorable ; 3° l'addition de K dans une zone ou dans l'autre diminue la qualité du fruit lorsque le Ca est absent dans la zone de fructification, mais n'est pas

défavorable en présence d'une solution de SO^4Ca (à 20 p. m. de Ca) même si l'apport de K atteint 320 p. m. ; 4° les applications des ions Cl, SO^4 et PO^4 ont pour résultat une augmentation dans la teneur en Ca et K des tiges et une diminution de leur teneur en N.

4-68

YAKOUCHKINA (N. I.). — **Changements physiologiques et biochimiques chez les plantes traitées par des substances de croissance.** *C. R. de l'Ac. des Sciences de l'U. R. S. S.*, vol. LXI, n° 5, 1948.

L'A. s'est donné pour but d'étudier les relations existant entre la formation des fruits parthénogénétiques de tomates obtenus chez les plantes traitées par l'acide 2-4 dichlorophénoxyacétique (10 mg. par litre d'eau) et la modification de quelques processus physiologiques s'observant chez ces mêmes plantes.



Jours après la Fécondation
a- plantes témoins
b- plantes traitées à l'acide 2, 4 dichlorophénoxy acétique
mouvement des sucres, protéines et matières minérales vers les jeunes fruits de tomates.

Les recherches de l'A. montrent que chez les plantes traitées :

1° La migration des sucres vers des jeunes fruits se trouve nettement accélérée tandis que celle des protéines et des matières minérales se ralentit par rapport aux fruits témoins (voir le graphique).

2° L'accumulation de ces substances dans les jeunes fruits est beaucoup plus importante (sucres cinq fois plus, protéines et cendres deux fois plus que chez les témoins).

3° La respiration plus intensive dans les premières phases de la croissance, devient inférieure à celle des témoins au bout de quinze à dix-huit jours de végétation.

4° L'activité de la catalase évolue de la même façon que celle de la respiration, tandis que celle de la peroxydase, relativement faible au début, s'intensifie à partir de la huitième journée de développement des fruits.

5° La croissance des fruits s'accélère tandis que celle des feuilles, des tiges et des pousses gourmands décroît.

4-69

BRANDES (E. W.) et OVERBECK (J. van). — **Auxin relations in hot-water-treated sugarcane stems** (Evolution de l'auxine dans les tiges de canne à sucre traitées à l'eau chaude). *Journal of Agric. Res.*, 1948, 77, p. 223-38.

On sait que les bourgeons latéraux des boutures de canne à sucre ne se développent pas simultanément, les bourgeons les plus voisins du sommet de la tige évoluent les premiers. Or, des expériences antérieures ont montré que l'immersion des boutures dans de l'eau à 52° C, pendant vingt minutes, détermine un développement rapide des bourgeons latéraux.

Les AA. se proposent de rechercher les facteurs dynamiques pouvant être influencés par le traitement à l'eau chaude, en particulier l'auxine. Dans le présent travail, ils parviennent aux conclusions suivantes.

La stimulation par l'eau chaude se manifeste nettement sur des tiges entières et sur des boutures portant un, deux ou plusieurs bourgeons. Cependant, elle est inhibée par l'application d'auxine sur les faces sectionnées pour les boutures à bourgeon unique.

Pour les boutures à plusieurs bourgeons, les tiges traitées à l'eau chaude développent plus de pousses que les témoins, et le temps qui s'écoule entre les départs successifs est atténué. Le bourgeon apical se développant toujours le premier.

Les boutures, placées horizontalement développent les bourgeons les plus proches de la surface du sol beaucoup plus rapidement que les autres ; ce phénomène est considérablement diminué après traitement à l'eau chaude.

L'analyse de la teneur en auxine des nœuds de boutures immergées vingt minutes dans de l'eau à 52° C, par rapport à celle des nœuds de boutures témoins immergées le même temps dans de l'eau à la température ambiante (26° C), révélait une diminution atteignant parfois plus de 50 % dans la teneur en auxine libre des boutures traitées.

Il semble donc qu'il y ait une relation entre la stimulation des bourgeons par le traitement à l'eau chaude et la diminution de la teneur en auxine.

4-70

DEMIDENKO (T. T.). — **Les périodes critiques de la nutrition azotée de la betterave à sucre.** *C. R. de l'Ac. des Sciences de l'U. R. S. S.*, XLVII, n° 1, 1945, p. 65-7.

Sous le terme « périodes critiques dans l'alimentation minérale des plantes », l'A. envisage les périodes du développement des plantes au cours desquelles l'absence ou l'insuffisance d'un élément nutritif quel-

conque dans leur alimentation, détermine un fort abaissement quantitatif de la récolte ou diminue sa valeur agricole.

La fixation des périodes critiques de l'alimentation azotée de la betterave sucrière a été effectuée à l'aide des cultures en milieu aqueux, par suppression de la nutrition azotée à divers stades du développement.

Les principaux résultats de ces expériences sont les suivants :

1° la betterave manifeste un besoin en azote au cours de toute la durée de sa végétation ;
2° la période critique correspond au moment de la formation active de l'appareil d'assimilation quand la plante a quatre à sept paires de feuilles ;
3° la suppression de l'azote du milieu nutritif, abaisse l'exportation par la betterave non seulement de l'azote mais aussi de l'acide phosphorique et de la potasse.

4-71

DEMIDENKO (T. T.). — **Les périodes critiques dans la nutrition potassique de la betterave à sucre.** *C. R. de l'Ac. des Sciences de l'U. R. S. S.*, XLVII, n° 3, 1945, p. 221-3.

La suppression du potassium dans les premiers stades de la croissance de la betterave fait baisser la quantité et la qualité de la récolte. La période critique chez la betterave, du point de vue nutrition potassique correspond à l'époque de l'accumulation du sucre, c'est-à-dire lorsque la plante a sept à dix paires de feuilles.

Le raccourcissement de la période de l'alimentation potassique chez la betterave se traduit par la diminution de sa richesse saccharine.

Botanique

4-72

DELOURME-HOUDE (J.). — **Contribution à l'étude de l'Iboga, *Tabernanthe Iboga*, H. Bn. (Apocynacées).** Thèse, Paris, 1944, 160 p., 68 fig.

L'origine botanique des ibogas n'est pas résolue. A l'espèce type *Tabernanthe Iboga* s'en rattachent quelques autres très voisines ayant, semble-t-il, les mêmes propriétés et ne devant pas de ce fait être tenues pour de faux ibogas.

Par contre, *Rauvolfia vomitoria* et *Pterotaberna inconspicua* servent parfois à des falsifications qu'une étude anatomique permet de démasquer.

Ce sont les écorces de racine qui contiennent la plus forte proportion de principes actifs (5 à 6 % d'alcaloïdes totaux).

En plus de l'*ibogaïne* déjà connu l'A. a isolé un deuxième alcaloïde cristallisé, le *tabernanthine* (1 % des alcaloïdes totaux), dont l'action physiologique est identique.

4-73

PARIS (R.). — **Sur une Apocynacée africaine : le *Rauvolfia vomitoria* Fz.**, *Ann. Pharm. fran.*, 43, t. I, p. 138 et *Travaux lab. mat. méd. Fasc. pharm.* Paris, t. XXXII, 1943-45.

Les écorces de racine, employées en thérapeutique indigène (Afrique tropicale), contiennent au moins cinq alcaloïdes. Ce sont l'*ajmaline* (0,37 0/00), l'*isoajmaline* (0,74 0/00), de petites quantités d'*ajmalicine* et d'*ajmalinine*, enfin des traces d'une base jaune, vraisemblablement la *serpentinine*.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Agriculture générale

4-74

HEDAYETULLAH (S.), RAY (K. P.), SEN (S.). — **A study on the effect of cultural factors in transplant paddy in the behaviour of some plant characters influencing the yield** (Etude de l'effet des facteurs culturaux sur le riz repiqué quant au comportement de quelques caractères influençant le rendement). *Ind. J. Agric. Sci.*, 17, 2, 1947, p. 69-80.

Il existe deux méthodes pour reproduire le riz : soit par semis effectué sur place, directement dans la rizière, soit par repiquage des jeunes plants élevés en pépinière.

Les facteurs culturaux importants qui jouent un rôle dans la deuxième sont : l'âge des jeunes plants au moment du repiquage, l'époque du repiquage, la distance entre les plants repiqués, le nombre de ces derniers dans chaque poquet et le traitement du sol à la fois dans la pépinière et dans la rizière.

L'expérience réalisée ici avait pour but d'étudier les effets de trois facteurs culturaux : la variation du cycle évolutif de deux variétés d'hiver, la variation du nombre de plants par poquets et la variation de l'espacement entre les poquets sur les caractères végétatifs suivants : nombre de talles fertiles par plante, nombre de talles stériles par plante, hauteur de la plante, longueur de la panicule, degré d'exsertion de la panicule, nombre total d'épillets par panicule, rapport des épillets pleins aux épillets vides et poids de cent graines.

Les résultats suivants ont été obtenus :

Le nombre de plants par poquets est sans effet sur le nombre de talles fertiles par plante. Par contre, un espacement de 38 cm. fournit le nombre le plus élevé de talles fertiles par plante, suivi par les espacements de 30, 23 et 15 cm. La variété hâtive produit davantage de talles fertiles.

Aucun des facteurs n'a d'effet sur le nombre de talles stériles, ni sur la hauteur de la plante.

Les panicules les plus longues sont produites aux espacements les plus grands (38 cm.). Les autres facteurs culturaux n'ont aucun effet.

Le nombre d'épillets pleins augmente graduellement avec les espacements croissants ; la variété tardive en possède un plus grand nombre ; enfin il y a en a davantage lorsqu'on ne repiquait qu'un seul plant par poquet.

Le rapport des épillets pleins aux épillets vides est plus élevé chez la variété précoce. Les deux autres facteurs ne paraissent pas avoir d'action.

L'espacement seul a produit un effet marqué sur le grain et la paille, le plus haut rendement étant obtenu avec l'espacement le plus large. Ces différences toutefois ont été obtenues pour des rendements de plantes individuelles, mais lorsqu'on considère le rendement par unité de surface, c'est l'espacement le plus faible qui procure le meilleur rendement. Pour la paille, la variété tardive était supérieure à la variété précoce.

DÉFENSE DES CULTURES

Phytopathologie

4-75

LIMASSET (P.), LEVIEIL (F.), SÉCHET (M.). — **Influence d'une phytohormone de synthèse sur le développement des virus X et Y de la pomme de terre chez le tabac.** *Comptes rendus Acad. Sc.*, t. 227, 1948 (sept.), p. 643-5.

Des essais, entrepris simultanément à la station de Trévarez et à la station centrale de Versailles, ont montré que chez des tabacs traités à l'acide 2-méthyl-4-chlorophénoxyacétique ou au 2-4 D, les symptômes dus à la présence des virus X et Y n'apparaissent pas, ou n'apparaissaient que tardivement. En fait, les phytohormones n'empêchent pas la contamination, ni ne détruisent le virus, mais manifestent une action inhibitrice très puissante, particulièrement lorsque l'inoculation et le traitement par l'hormone sont simultanés. Cette action est néanmoins temporaire. Elle n'a pas lieu *in vitro*. Le dosage sérologique a décelé, dans les pieds traités, une quantité de virus nettement inférieure à celle contenue dans les pieds non traités, au bout du même temps après l'inoculation.

4-76

LIMASSET (P.). — **Les maladies à virus des plantes.** *Bulletin analytique du C. N. R. S.* (Office de la Recherche scientifique coloniale), complément colonial du t. 7 (1946), Paris, 1948.

Les viroses ont de l'importance, non seulement en pathologie végétale mais aussi en science pure, en médecine et biologie générales. Les travaux de STANLEY qui isola le virus de la mosaïque du tabac sous forme de nucléoprotéide ont suscité de très nombreuses recherches.

Dès 1575, une maladie de ce type est observée sur la tulipe par CLUSIUS qui, naturellement, en ignorait la cause. Au milieu du XIXe siècle, l'attention est attirée sur la mosaïque du tabac. Plus tard on signalera différentes viroses et notamment la sereh et la mosaïque de la canne à sucre. Aujourd'hui, le nombre des virus connus est supérieur à la centaine.

Dans cette mise au point l'A. passe successivement en revue : les propriétés et la nature des virus, les symptômes qu'ils produisent, leur transmission, leur conservation, leur cheminement à l'intérieur des plantes contaminées et les perturbations provoquées.

A propos de la variabilité des virus et de l'existence de races, il est rappelé que PASTEUR effectua le premier travail expérimental de cette nature, ce qui aboutit à la vaccination antirabique.

Un chapitre est consacré à la diagnose des virus et à la détection des maladies complexes, c'est-à-dire celles provoquées par l'action combinée de plusieurs virus.

L'A. donne ensuite son appréciation sur la classification et nomenclature actuelles. Il appelle l'attention sur un essai de HOLMES qui propose un Règne des virus, subdivisé en Phytophagi et Schizophytophagi (Bactériophages).

Enfin, l'exposé comporte des indications relatives aux moyens de lutte, dont disposent les phytopathologistes, pour combattre les maladies en cause.

4-77

MOREAU (Cl.). — **Une pourriture des ananas de Guinée.** *Revue de Mycologie*, supplément colonial, t. XIII, nº 1, 1948 (juin).

L'A. a étudié les causes d'altérations des fruits d'ananas des variétés « Cayenne lisse » et « Baron Rotschild » provenant de la Guinée française.

Au moment de l'importation dans la Métropole, on constate que 10 % des fruits sont complètement pourris, 50 % le sont partiellement et la plupart des autres commencent à se corrompre intérieurement.

Sur ces fruits, la présence des champignons suivants a été constatée :

Thielaviopsis paradoxa (DE SEYNES) VON HÖLNEL,
Penicillium sulfureum SOPP.,
Rhizopus nigricans EHRH.,
Trichoderma viride PERS.

Ce serait l'ensemble de ces espèces, qui déterminerait la corruption en cause, *Thielaviopsis paradoxa* jouant le rôle primordial. L'infection se ferait par la section du pédoncule du fruit ou au niveau d'autres blessures.

Il est recommandé de faire des sections nettes et de laisser des pédoncules assez longs. Ceux-ci peuvent être trempés dans un fongicide enrobé de paraffine.

Les fruits doivent être manipulés avec soin pour éviter les blessures et le transport doit être effectué aussi rapidement que possible.

On peut enfin envisager la désinfection des cales, des wagons et des entrepôts, puis le traitement des fruits par les vapeurs de formol, aussitôt après la récolte.

4-78

MOREAU (Cl.). — **Etude mycologique du chancre de l'Okoumé, Aucoumea Klaineana** PIERRE. *Revue de Mycologie*, supplément colonial, t. XIII, nº 1, 1948 (juin).

Depuis quelques années, au Gabon, l'okoumé (*Aucoumea Klaineana* PIERRE) est atteint d'une affection chancreuse des rameaux. Cette affection est susceptible d'entraîner la mort de l'arbre.

Sur les lésions, les AA. ont observé un champignon, une Mélanconiée, qu'ils ont pu cultiver. Cet organisme caractérisé par une teinte plus claire de la cellule fuligineuse a été décrit sous le nom de *Pestalozzia Aucoumeae* nov. sp. Il semble pouvoir être regardé comme l'auteur du mal.

A côté du *Pestallozia* il existe parfois, dans les cultures, un *Hypomyces* rapporté à *H. Ipomeae* (HALS.) *forma 1* WR.

Lutte contre les animaux nuisibles

4-79

LHOSTE (J.), RAVAULT (L.). — **Les rats et les nouveaux raticides.** *L'engrais*, nº 17, 1948 (nov.), p. 11-4.

Le rat noir (*Rattus rattus*) et ses trois sous-espèces et le rat norvégien (*Rattus norvegicus* ou *Mus decumanus*), commettent non seulement de gros dégâts aux récoltes et aux denrées emmagasinées, mais souillent nos réserves.

Pour lutter contre ces dangereux animaux de nouveaux produits ont été mis au point ces dernières années.

En Allemagne, trois corps ont été découverts et fabriqués industriellement : le « Castrix » (2-chloro-4-diméthylamino-6-méthylpyrimidine), contre les souris, le « Muritan » (parachlorophényl-diazo-amino-thiocarbonate de sodium), et le G p-4243 (p-diméthylaminophényl-diazosulfonate de sodium).

En France, c'est le dinitrocrésolate de sodium

(DNC-Na), produit sans odeur ni saveur, bien accepté par les rats, qui est employé sous forme de boulettes contenant 5 à 25 % de DNC-Na.

Aux Etats-Unis, deux produits remarquables ont été mis au point.

Il s'agit de l'Antu (alpha-naphtyl-thiurée) qui est un toxique relativement spécifique du surmulot et présente l'avantage de ne pas être irritant pour la peau et d'être peu toxique pour l'homme, les animaux domestiques et de basse-cour. Il s'emploie sous forme d'appât liquide (5 à 10 %), d'appât solide (2 à 5 %) ou par contact avec une préparation contenant 25 % d'Antu que l'on épand dans les lieux fréquentés par les rats, les pistes et les terriers.

Le deuxième produit est le 1080 (fluor acétate de sodium). Il est toxique pour les rats ainsi que pour tous les vertébrés et pour l'homme. Il doit donc être coloré et les manipulateurs doivent être des spécialistes de la dératisation, ce qui en restreint l'emploi.

4-80

WOLCOTT (G. N.) and MARTORELL (F.). — **Natural parasitism by *Trichogramma minutum* of the eggs of the sugar-cane moth borer, *Diatraea saccharalis*, in the cane fields of Puerto Rico** (Parasitisme naturel par *Trichogramma minutum* des œufs de borer de la canne à sucre, *Diatraea saccharalis* dans les champs de Porto Rico). *Journ. agric. univ. of Puerto-Rico*, 1948 (avril), vol. XLVII, nº 2.

Les AA. ont effectué des expériences ayant pour but de déterminer les circonstances optima pour la mise en liberté de *Trichogramma minutum* élevé au laboratoire. Ils étudient les variations, au cours de l'année, de l'abondance des pontes de *Diatraea* dans les champs et de la proportion des œufs parasités. Le début de la formation des vagues d'abondance pour le dépôt des œufs est saisonnier (chaque printemps sur la partie nord de Porto-Rico), mais leur durée et leur disparition soudaine sont relatives avec la perfection presque absolue du contrôle par *Trichogramma minutum*. Pour les quatre cinquièmes du pays les variations ne sont pas saisonnières mais dépendent seulement des défaillances temporaires ou partielles du contrôle biologique. Dans ces régions les champs montrant une certaine abondance d'œufs, plus de cinq pontes fraîches trouvées à l'heure par un homme et moins de 33 % de parasitisme, justifient la distribution des *Trichogramma* élevés au laboratoire.

4-81

PINHEY (E. C. G.). — **The sunn hemp beetles** (Les chrysomèles de *Crotalaria juncea*, *Exora discoidalis* JAC., *E. apicipenne* JAC. et *E. Kohlschutteri* WSE). *The Rhod. agric. Journ.*, 1947, XLIV, nº 2.

Les chrysomèles du genre *Exora* occasionnent de graves dégâts aux cultures de *Crotalaria juncea* en Rhodésie. Après avoir exposé la nature des dégâts et la biologie des espèces nuisibles, l'A. conseille l'application des méthodes de lutte suivantes : 1° Entente entre les planteurs pour la suppression périodique des cultures de crotalaire. 2° Plantation aussi tardive que possible. 3° Plantation d'une récolte piège hâtive à condition que les plants infestés soient bien détruits. 4° Labour en mars ou avril et nouveau labour en octobre.

La lutte au moyen de produits insecticides est considérée comme trop coûteuse.

4-82

HIBON (J.). — **Luttez avec succès contre la mouche des fruits**. *L'oranger*. Casablanca, 1948 (avril), p. 116-8.

Contre le *Ceratitis capitata* on utilisait autrefois des pulvérisations à base de fluosilicate de soude ou d'arséniate de plomb. On a essayé, avec succès, le H. C. H. (hexachlorocyclohexane), qui est efficace à la dose de 0,5 kg. par 100 l. en pulvérisation (H. C. H. à 10 %) seul, ou, en mélange avec l'huile blanche, dans le cas de présence de cochenilles à carapace. On doit traiter aussi souvent que les mouches paraissent nombreuses. On peut utiliser la poudre à 8 % d'hexachlorocyclohexane à la dose de 3 kg. à l'ha. Ce produit est sans inconvénient pour les Aurantiacées ; pour les fruits à peau plus fine, la dernière pulvérisation ou poudrage doit être effectué trois semaines avant la récolte. Les essais se poursuivent.

4-83

WALLACE (C. R.). — **Small scale tests with D D T. and benzine hexachloride incorporated in the soil** (Expériences à petite échelle sur l'incorporation au sol de D. D T. et d'hexachlorure de benzène). *J. aust. inst. agric. sci.* Sydney, 13, 1947, 3 p.

Les expériences ont été poursuivies contre *Heteronychus Sanctae Helenae* BLANCH. pour la protection du maïs. Elles ont montré, dans l'ensemble, que si le D. D. T. et l'hexachlorure de benzène pouvaient assurer la destruction d'une certaine quantité de larves, ils étaient malheureusement très nocifs pour les plantes, empêchant la germination à certaines doses, amenant des déformations à des doses plus faibles.

4-84

DE BACH (P.). — **Detrimental effect of rotenone on *Rodolia cardinalis*** (Effet nuisible de la roténone sur *Rodolia cardinalis*). *J. econ. ento*, Menasha, Wisc., 1946, 39, nº 6, p. 821.

Icerya purchasi MASK. est normalement tenu en échec par *Rodolia cardinalis* MULS. Dans le cas de multiplication anormale de la cochenille, il a été observé que l'application de roténone était néfaste, détruisant une proportion importante de coccinelles prédatrices, surtout s'il doit être fait plusieurs applications.

4-85

SQUIRE (F. A.). — **On the economic importance of the Capsidae in the guinean region** (Sur l'importance économique des Capsides dans la région guinéenne). *Rev. de Entomologia*, Rio de Janeiro, (août) 1947, vol. 18, fasc. 1-2, p. 219-47.

L'A. étudie surtout les Capsidae nuisibles au cacaoyer. Il donne la liste des espèces actuellement signalées sur cette plante et, pour les plus importantes il expose l'état actuel des dommages occasionnés.

Pour *Sahlbergella* et *Distantiella* sont envisagés la distribution dans le champ, les rapports entre l'âge de l'hôte et l'abondance des insectes, la nature des dommages occasionnés directement par les piqûres (dommages primaires), puis celle des dommages occasionnés par la formation des chancres (dommages secondaires). Au moment de la piqûre, la salive exerce autour du point atteint une action hystolytique. Les dommages secondaires apparaissent, plusieurs semaines après les piqûres, sous forme d'une prolifération des tissus. Les chancres qui se forment s'agrandissent avec les branches qui les portent. Ils s'associent le plus souvent à des champignons saprophytes ou faiblement pathogènes et sont entretenus par les piqûres nouvelles.

Après un examen de la structure des œufs, l'A. traite des fluctuations saisonnières, des différences de sensibilité pour les variétés de cacaoyer, de la résistance due aux facteurs de nutrition de la plante, et des plantes-hôtes intermédiaires.

Les ennemis naturels sont indigènes ; les principaux sont des prédateurs et appartiennent à la famille des

Reduvidae. Les parasites sont peu nombreux, le plus intéressant est *Euphorus Sahlbergellae* Wilk., qui attaque *Sahlbergella*, mais est malheureusement épiparasité par *Mesochorus melanothorax* Wilk.

Enfin l'A. envisage brièvement les méthodes possibles de lutte. Il pense qu'une lutte biologique, utilisant des parasites ou prédateurs vivant en d'autres régions en ennemis de Capsides analogues, est capable de donner des résultats intéressants mais nécessite une étude préalable des insectes à utiliser. Il estime, en outre, que la lutte à l'aide d'insecticides chimiques, possible dans les territoires français et belges, n'est pas applicable aux territoires britanniques, où les cacaoyers sont cultivés par des indigènes et disséminés dans des terrains peu accessibles.

4-86

Taylor (G. G.). — **Preliminary field trials with D. D. T and 666 against insect pests** (Expériences préliminaires avec le D. D. T. et le 666 contre des insectes nuisibles). *The New Zel. journ. of sc. and techn., agricultural section*, 1945 (août), vol. 27, nº 2, p. 129-134.

Les expériences ont été faites avec le D. D. T. et le 666 en comparaison avec des produits commerciaux à base de roténone, nicotine et arséniate de plomb. Les insectes traités étaient *Odontria Zealandica* While (grass-grub), *Cavariella aegopodii* Scop. (carrot aphid), *Cydia pomonella* L. (codling moth). *Paratetranychus pilosus* Can. et Franz. et *Bryobia praetiosa* (red mite), *Pieris rapae* L. (white butterfly). Le D. D. T. donne des résultats très satisfaisants ; le 666, en comparaison, était beaucoup moins bon. Tous deux sont sans effet contre les acariens et les traitements ont été suivis d'un accroissement de leur population.

Pour les pucerons des carottes, le sulfate de nicotine donne des résultats supérieurs au D. D. T. et au 666, mais les récoltes sont moindres sans doute à cause d'un effet nocif du savon utilisé.

4-87

Zolotarewsky (B.). — **Les phases acridiennes et l'invasion du criquet migrateur dans la Gironde**. *Ann. epiph. N. S.*, 1946, Ta. XII, fasc. 2.

L'A. discute de la provenance des criquets migrateurs (*Locusta migratoria* L.), qui ont envahi la Gironde au printemps 1945. L'A. rappelle les notions de phase, de foyers et aires grégarigènes et discute du mécanisme d'apparition de la phase « gregaria ». Il admet dans le processus d'accumulation et de transformation en phase « gregaria » trois étapes :

1° Pullulation. Condensation des individus uniquement sous l'influence de facteurs extérieurs indépendants de l'interaction des individus.

2° Prégrégarisation. Condensation sous l'influence des facteurs extérieurs mais avec intervention de l'interaction qui affecte le comportement des individus et provoque l'apparition des manifestations de la phase « congregans ».

3° Grégarisation. Condensation sous l'influence prédominante des facteurs nés de l'interaction des individus, pendant laquelle apparaissent les manifestations de la phase « gregaria ».

La condensation primitive des Acridiens de la phase solitaire se produit principalement à la suite des déplacements individuels, mais l'A. envisage l'envergure des déplacements individuels possibles. Ces déplacements seraient limités à des distances assez faibles et se réduiraient au passage d'une station à une ou plusieurs stations voisines. Ils rendent cependant possible une augmentation de population sur des stations, qui ne sont pas normalement des foyers grégarigènes mais peuvent devenir des centres de pullulation. Après passage à d'autres stations, les conditions écologiques pourraient aboutir à une phase « gregaria ».

Après avoir rappelé les invasions, qui ont été observées en Europe, l'A. admet que l'invasion de 1945 en Gironde a pu résulter soit d'une pullulation de criquets migrateurs d'une colonie endémique locale, soit d'une colonie temporaire, qui aurait été à l'origine des insectes venus d'une autre colonie européenne.

4-88

Holdaway (F. G.) and others. — **Entomological problems** (Problèmes entomologiques). *Rep. Hawai agric. Exp. Sta.* 1942-44, Honolulu, 1945, p. 59-76 (d'après *Revue of appli. entom.*).

Parmi les résultats mentionnés dans ce rapport, voici ceux concernant le traitement de certains insectes nuisibles et susceptibles de fournir des indications intéressantes sur la valeur de divers produits insecticides.

Le support ordinaire de la nicotine, un mélange de cryolite et de chaux, étant reconnu endommager les tomates et poivrons, d'autres supports ont été expérimentés. Contre *Pycnoderes quadrimaculatus* Quer., sur haricot lima (pois du Cap), sur lequel est communément appliquée la cryolite contre le borer des gousses, ont été appliqué des poudrages avec 3 % de sulfate de nicotine dans le talc, le gypse, la chaux, les cendres volcaniques (frianite). Les résultats ont donné 100, 99,5, 99 et 98,5 % de contrôle respectivement. Le gypse est trop humide pour être utilisé avec les poudreuses rotatives.

Dans les essais de poudrage à 4 % de nicotine contre *Engytatus geniculatus* sur tomate, le sulfate de nicotine dans le talc s'est montré plus efficace que la nicotine libre dans le talc ou la frianite et moins dangereux pour les plantes.

3 % de nicotine sous des formes variées ajoutées au poudrage à 50 % cryolite et talc, appliqué au choux, améliorent le contrôle de *Hellula undalis* F. et des *Aphis*. L'application de cryolite et talc seuls augmente la pullulation des *Aphis*, cette pullulation est un peu plus faible sur les plants traités par arséniate de plomb et talc (1 : 1), un peu plus forte pour ceux traités par D. D. T. et talc (1 : 100) que par ceux traités avec nicotine-cryolite.

Contre la mineuse des feuilles de patates, *Bedellia orchilella* Vlsm., deux applications d'une pulvérisation de vert de Paris (2 lb. pour 100 U. S. gal.) assurent un contrôle presque complet, mais tous les plants traités présentent de sérieux dommages. D'expériences effectuées avec divers produits les AA. concluent que l'arséniate de plomb donne des résultats encourageants en immergeant les plants dans le mélange (2 lb. : 100 U. S. gal.) puis en pulvérisant avec la même concentration.

Contre *Dacus Cucurbitae* un mélange d'arséniate basique de cuivre et de sulfate de nicotine est aussi toxique que le tartre émétique et contrôle aussi les autres insectes.

4-89

Perret (J. E.). — **Cétoines et fruits d'agrumes dans les plantations de Marrakech**. *La Revue française de l'oranger*, 1946 (nov.), nº 174.

L'A. décrit sommairement les deux cétoines *Oxytherea pantherina* et *O. funesta*, qui occasionnent des dégâts dans les orangeraies. Ces espèces sont nectarivores mais rongent les parties tendres des fleurs et les ovaires. Il en résulte une chute des fruits et une altération de ceux qui subsistent. Les lésions ne se différencient guère de celles occasionnées par les thrips ou

le frottement des branches. Aucun des procédés de lutte tentés n'a donné de résultats satisfaisants (pièges, fumigations souterraines, poudrage des fleurs avec des arsenicaux).

4-90

GISQUET (P.) et QUIDET (P.). — **Emploi des insecticides de synthèse contre les parasites du tabac** (D. D. T., HCH, SPC). *Rev. intern. tabacs*, 1948 (mars), p. 57-9.

Ces parasites sont, en France, les larves de taupins et les chenilles de noctuelles. En maintenant, avant le repiquage, par des sarclages, les champs débarrassés de toutes les mauvaises herbes, on diminue les attaques de ces parasites. Au cours d'essais effectués en 1946, une solution à 0,5 % d'une émulsion à 20 % de D. D. T. (dichlorodiphényltrichloroéthane) protégea les tabacs sans avoir une action sensible sur la végétation.

Ces essais furent repris en 1947 en comparant sur huit blocs de quatre parcelles, le D. D. T. le H. C. H. (hexachlorocyclohexane) et le S. P. C. (sulfure de polychlorocyclane) en arrosage après repiquage, à raison de un quart de litre d'insecticide par pied, les témoins furent arrosés à l'eau pure. Le résultat contre les insectes fut excellent. Mais des brûlures se montrèrent, qui obligèrent à remplacer quelques pieds, le D. D. T. amena un léger retard, le H. C. H. et le S. P. C. furent cause d'une végétation irrégulière (des plants ne repartirent pas, des déformations foliaires des feuilles de base), effets comparables à ceux des hormones herbicides.

Un essai industriel avec le D. D. T. fut effectué quelques heures après la plantation, les résultats furent excellents.

D'autres essais furent effectués, avant repiquage, avec des poudres de H. C. H. à 10 %, à raison de 200 kg. et 300 kg. à l'ha. Excellent résultat sans effet nocif sur la culture. L'épandage après labour fut suivi d'un hersage.

D'autres essais divers furent réalisés.

Les AA. concluent :

Le D. D. T. a donné de bons résultats : contre les larves de taupins, arrosage avec une émulsion à 1 0/00, quelques heures avant la plantation, à raison de un quart de litre par pied ; contre les chenilles de noctuelles, en poudrage ou en bouillie à 1 0/00 de préférence après la reprise.

H. C. H. et S. P. C. sont très actifs. Mélangés au sol, 7 à 20 kg. à l'ha.. avant la plantation, ils sont efficaces contre les chenilles de noctuelles. Sur les jeunes plants, ces produits ont une action dépressive, ils occasionnent des effets comparables à ceux des hormones herbicides, de la colchicine et du paradichlorobenzène. Pour ces deux insecticides les essais sont à continuer.

Le coût du traitement variait, en 1947, de 5.000 fr. à 10.000 fr. par hectare.

4-91

ROUBAUD. — **Essais de lutte contre les larves de taupins (vers fils de fer) avec l'hexachlorocyclohexane, au Finistère, en 1947**. *Comptes rendus Acad. agri. de France*, 1948 (12 mai), p. 641-50.

Il a été utilisé un produit commercial à 8 % d'hexachlorocyclohexane, épandu à la surface à la volée et mélangée au sol par le passage d'un cultivateur quelques jours avant la plantation. On avait choisi une terre particulièrement envahie par *Agriotes obscurus* et *A. lineatus*.

Le produit a été utilisé à raison de 250, 125 et 62,5 kg. à l'ha. La première dose, 20 kg. de H. C. H. pur à l'ha., provoque une action dépressive sur la végétation, qu'on a compensé par un apport de nitrate de chaux. Les deux autres doses n'ont eu aucune action dépressive notable. La première dose est très efficace, les deux autres le sont suffisamment ; pratiquement, pour ce déprédateur, 5 kg. de H. C. H. à l'ha. peuvent suffire.

L'A. conseille aussi de remplacer la matière inerte des insecticides par des engrais minéraux, ce qui permettrait de réaliser l'épandage des deux en une seule opération. H. C. H. donnant une odeur désagréable aux pommes de terre, il est conseillé de traiter sur la culture précédente, une céréale ou un trèfle dans cette région.

Le coût du traitement est égal à la valeur de deux quintaux de pommes de terre.

4-92

EBELING (W.). — **Problemas relacionados con las pestes que afectan a los citrus y otras plantas subtropicales en Chile** (Problèmes relatifs aux insectes qui attaquent les citrus et autres plantes subtropicales au Chili). *Agricultura tec.*, Santiago, Chile, 1945, vol. 5, n° 2, p. 197-212.

L'A. donne un inventaire des insectes attaquant les citrus, en particulier les cochenilles. Les méthodes de lutte contre ces dernières espèces sont la fumigation avec l'acide cyanhydrique et les pulvérisations d'huiles émulsionnées. Des indications sont données sur la pratique des applications : une huile minérale demi lourde, ayant un résidu non sulfonable supérieur à 92 %, doit être utilisée sur oranger et des huiles lourdes ou demi-lourdes sur limoniers. Ces méthodes ne sont pas efficaces contre les *Pseudococcus* sp., *Icerya purchasi*. *Coccophagus gurneyi* COMP. et *Rodolia cardinalis* ont été importés contre *I. purchasi*.

Les insectes attaquant les oliviers, avocatiers, figuiers, Anonacées sont également étudiés.

4-93

FRIEND (A. H.). — **Experiment on the control of the bean seed weevil** (Expérience pour le contrôle de la bruche des haricots, *Acanthoscelides obtectus*). *J. australia inst, agri. sci.*, 1945, 11, p. 139-41.

Les expériences ont montré que le D. D. T. est parmi les plus effectives des poudres utilisées, y compris l'oxychlorure de cuivre, le chlorure de cuivre, le carbonate de cuivre, le kaolin et le fluosilicate de sodium. Les traitements ne montrent pas d'affaiblissement appréciable du pouvoir germinatif. Les poudres lourdes, comme la pyrophyllite, qui adhèrent mal aux graines sont moins efficaces. Le spergon (tétrachlorobenzoquinone), recommandé comme fongicide pour les haricots, ne donne aucune protection contre les bruches.

4-94

EBELING (W.). — **Summary of field experiments with D. D. T. and rotenone used in red scale control** (Résumé des expériences avec D. D. T. et rotenone contre le pou rouge des citrus). *Citrus leaves*, 1945, 25.

L'addition de D. D. T. aux pulvérisations d'huile n'accroît pas l'efficacité des traitements mais les rend plus durables. Après les traitements, l'augmentation des pucerons et acariens est moindre lorsque le D. D. T. est employé avec l'huile que lorsqu'il est employé en

poudrage ou en suspension aqueuse. Aucun dommage n'est occasionné aux plantes par le D. D. T. L'addition de roténone aux traitements n'en accroît pas l'intérêt.

Herbicides

4-95

Ryker (T. C.). — **Weed control in rice with 2-4 D** (Lutte contre les mauvaises herbes dans le riz avec le 2-4 D). *The rice jl*, New Orléans, 1948 (mai), p. 17-9, 26-8, 1 photo.

D'essais entrepris en Louisiane et effectués en 1947 sur près de 20.000 ha., l'A. a conclu aux recommandations suivantes :

1° Le poudrage des rizières avec le 2-4 D. n'est pas recommandé jusqu'à maintenant à cause de l'emport vers les champs voisins, où des plantes sensibles à l'action du 2-4 D. (coton, patates, etc...) peuvent être cultivées. Les recommandations qui suivent ne s'appliquent donc qu'aux pulvérisations.

2° Le moment le plus favorable pour traiter les rizières contre l'herbe mexicaine (une *Caperonia*) et l'indigo frisé (une *Aeschynomene*) se place dans la deuxième ou la troisième semaine après la mise en eau. Utilisez alors 1 kg. de 2-4 D. par ha. A cette période, il est peu à craindre que le riz en souffrira. Grâce au 2-4 D., la lame d'eau n'a pas besoin de recouvrir les mauvaises herbes.

3° Si le traitement ne peut être effectué qu'après cette période, 1,5 kg. de 2-4 D. par ha. sera nécessaire pour amener la destruction des mauvaises herbes. Toutefois contre l'indigo seul (un *Sesbania*) 1 kg. par ha. de 2-4 D. sera suffisant.

4° Si on n'utilise pas d'avions, les rizières doivent être traitées avant la mise en eau. Au maximum on doit utiliser 0,750 kg. de 2-4 D. par ha. ; une quantité supérieure pourrait nuire aux jeunes plants de riz. Il est recommandé de retarder le traitement le plus longtemps possible, plus les plants seront âgés moins ils souffriront. Il faut mettre en eau entre le troisième et le sixième jour après le traitement pour obtenir le meilleur effet herbicide.

5° Pour lutter contre une *Alternanthera*, qui se développe dans les canaux d'irrigation, on peut utiliser jusqu'à 2 kg. de 2-4 D. par ha., deux à quatre semaines après leur mise en eau.

De nombreuses autres mauvaises herbes sont tuées par le 2-4 D. aux doses indiquées : des *Cyperus*, des *Melochia*, l'*Eichhornia crassipes*, etc...

4-96

Domato (J.) et Aramayo (H.). — **Las hormonas y sus posibles aplicaciones en la agricultura. El 2-4 D ensayado como herbicida en el control de la totorilla, *Cyperus rotundus L.*** (Les hormones et leurs applications possibles en agriculture. Le 2-4 D comme herbicide pour la destruction du *Cyperus rotundus* L.). *Bol. estacion exper. agri.*, Tucuman, 1947 (déc.), n° 62, 20 p., fig. tabl.

Le 2-4 D. pulvérisé, à des concentrations variant de 3 à 0,3 0/00 et à raison de 1.000 à 2.000 l. à l'ha., provoque la mort de la partie aérienne jusqu'à 5 cm. sous terre. Les parties souterraines développent de nouvelles tiges, de nouvelles feuilles, ce qui oblige à de nouveaux traitements.

Les essais seront poursuivis.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Préparation des récoltes

4-97

Merriam (A. J.) et Pagan (C.). — **Experiments in the drying of *Derris* and *Lonchocarpus* roots** (Essais sur le séchage des racines de *Derris* et de *Lonchocarpus*). *Tropical agriculture*, 1947 (juil.-sept.), p. 88-93.

Les essais ont été effectués sur des racines de *Derris elliptica*, variété Sarawak Creeping et de *Lonchocarpus utilis*. La richesse des racines de *Derris* était en roténone de 6,1 %, en extrait total de 16,9 %.

Le séchage au soleil des racines de ces deux espèces est plus aisé que le séchage à l'ombre, car plus rapide et ne provoquant aucune perte de principe actif.

Une dessiccation lente, obtenue par entreposage des racines non séchées, amène une perte en roténone.

4-98

Thevenot (R.). — **Conservation des pommes et des poires aux Etats-Unis**. *Revue générale du froid*, Paris, 1948 (mai), p. 253-69, tableaux, croquis, photos.

Deux techniques sont utilisées pour la conservation de ces fruits : le rafraîchissement des fruits par introduction d'air froid de l'extérieur et le froid artificiel par réfrigération mécanique. Le second procédé tend de plus en plus à se substituer au premier.

L'A. décrit les fruitiers tels qu'ils sont réalisés dans les fermes. Il étudie d'abord les conditions préalables à l'entreposage. Suivant le terrain, le climat, les engrais, l'âge des arbres, la dimension des fruits, ces derniers se conservent plus ou moins bien. Le choix du degré de maturité, les soins apportés à la récolte ont de l'importance. On conserve, le plus souvent, les pommes à 0°, les poires à 0,5°. Pendant l'entreposage, la température doit être aussi uniforme que possible dans le temps (une variation de 2°), dans l'espace. La température de conservation est à obtenir le plus tôt possible après la récolte. L'humidité est à régler vers 85-88 % pour les pommes, 90 % pour les poires. Il faut assurer le renouvellement de l'air. Avant d'entreposer les fruits, pour lutter contre les moisissures, on utilise des peintures fongicides, ou on blanchit à la chaux, ou on pulvérise de l'hypochlorite de sodium ou on brûle du soufre (800 g. par m³). Les fruits peuvent être conservés de trois à six-sept mois suivant les variétés

Divers accidents d'entreposage sont indiqués avec quelques indications sur les moyens de les éviter.

L'A. donne ensuite les principes de la construction. Le nombre de chambres de conservation, les dimensions de ces dernières, leur hauteur, dépendent des conditions d'exploitation. Le plus souvent le fruitier ne comprend qu'une chambre. L'isolation est ensuite étudiée : les isolants utilisés, les murs, le sol, le plafond, les ouvertures...

On emploie, quoique de plus en plus rarement, des fruitiers simplement ventilés pour les fruits récoltés après octobre. La ventilation peut être naturelle ou obtenue mécaniquement.

Les fruitiers frigorifiques, les plus nombreux, sont ensuite décrits. Leur réfrigération peut être obtenue par la glace, par une machine à froid, ou en combinant les deux procédés.

L'A. traite, après, de l'exploitation des fruitiers, du

coût des installations. Il conclut en signalant que de telles installations sont très nombreuses aux Etats-Unis et en faisant remarquer que ces constructions ne doivent pas présenter un « certain luxe », que ne peuvent supporter que des fruits de tout premier choix.

4-99

FAURE (A.) et CHOUARD (P.). — **Vers une nouvelle méthode de préconservation des fruits. Le procédé « Krebser »**. *Revue générale du froid*, 1948 (août), p. 495-503, 1 schéma.

Les avantages économiques que peut présenter la conservation des fruits sont d'abord exposés : possibilité d'étaler sur une plus longue durée la période de transformation des fruits, de régulariser les cours, etc...

La **mousse vivante** possède les propriétés de :
régler automatiquement le taux d'hygrométrie des entrepôts où elle est utilisée,
absorber l'éthylène et l'aldéhyde éthylique émis par les fruits lors de leur maturation,
produire un peu de froid grâce à sa grande surface d'évaporation,
réduire les pertes d'eau des fruits.

La mousse permet de réaliser dans les entrepôts un véritable tampon d'humidité, d'une simplicité extrême. On arrive ainsi à régler entre 85 à 95 % la teneur en eau de l'atmosphère du fruitier.

La mousse permet d'abaisser la température, mais seulement jusqu'à celle qu'aurait le thermomètre humide d'un hygromètre placé dans le fruitier.

La mousse ralentit la maturation : par le froid, par l'accumulation du gaz carbonique qui freine l'émission d'aldéhyde éthylique et surtout d'éthylène, produits dégagés par les fruits lors de la maturation et agents accélérateurs de cette dernière ; elle ralentit aussi la respiration.

La mousse absorbe l'aldéhyde éthylique d'une manière presque totale et presque instantanée. Avec l'éthylène, l'absorption est lente et non instantanée ; elle cesse quand la mousse est saturée (1 cm³ de gaz éthylène par gramme de mousse sèche).

La mousse absorbe aussi l'ammoniaque, ralentit le développement des moisissures. L'ammoniaque est retenu par les matières humiques provenant des parties mortes de la mousse.

Le dispositif KREBSER peut fonctionner avec un simple fruitier, en ventilant, en empêchant les déperditions de froid tout en laissant pénétrer la lumière. On arrose la mousse avec de l'eau qui ne doit pas être calcaire si on utilise des mousses calcifuges. Il peut aussi fonctionner avec apport de froid artificiel, mais en permettant de réaliser une économie dans la quantité de froid à fournir.

Il faut comme mousse deux fois la surface de l'entrepôt. La mousse de tourbières, entre autres les *Sphagnum*, convient parfaitement.

Pratiquement, en Suisse, des installations Krebser fonctionnent depuis trois à quatre ans sans qu'on ait eu besoin de changer la mousse, la saturation de cette dernière par l'éthylène ou les aldéhydes n'était donc pas encore réalisée.

Industries agricoles

4-100

Un nouveau procédé de décorticage et de mouture des céréales. *Food Industries*, 1947 (juin), vol. 19, nº 6, p. 75.

Le Midwest research Institute de Kansas City (Missouri) a mis au point un procédé nouveau de traitement des céréales, qui est susceptible de révolutionner les techniques actuelles de meunerie.

Ce procédé est basé sur le principe suivant : lorsqu'on soumet des grains de céréales à l'action de l'air comprimé suivie d'une brusque détente, l'air comprimé à l'intérieur même des grains, en se détendant, provoque une véritable « explosion » des divers constituants du grain.

En modifiant convenablement la durée de contact et la pression, on peut obtenir des effets différenciés allant du simple décorticage ou du dégermage jusqu'à la pulvérisation complète du grain.

Le procédé ayant donné des résultats satisfaisants à l'échelle semi-industrielle, l'Institut de recherches de Kansas-City étudie actuellement le projet de construction d'une usine pilote pour le traitement des céréales selon le nouveau procédé de « dissociation explosive », pour lequel il a pris un brevet.

Le traitement s'effectuera en plusieurs stades successifs avec une augmentation progressive des pressions appliquées ; chaque désintégration partielle étant suivie d'un triage des produits obtenus.

Comparés aux procédés classiques de mouture des céréales, la méthode de « dissociation explosive » présente de nombreux et importants avantages techniques et économiques : simplicité du matériel, travail continu, séparation plus complète et plus facile des produits obtenus, etc.

Signalons que le procédé de « dissociation explosive », parfaitement appliquable au décorticage du paddy, permettrait de diminuer considérablement, voire supprimer complètement, le taux de brisures toujours très élevé dans le décorticage classique.

4-101

PARSY (G.). — **Les produits tannants et tinctoriaux**. *La Porte océane*, Le Havre, 1948 (juill.), p. 9-17, 4 tabl., 1 schéma.

Historique et situation actuelle, plus particulièrement en France, de la fabrication des extraits tannants et tinctoriaux. Après avoir donné la définition des tanins, l'A. indique le principe de leur dosage par la méthode à la poudre de peau. Il étudie ensuite les principales espèces végétales, dont on extrait les tanins, leur importance, les possibilités de renouvellement des peuplements naturels (*Acacia decurrens*, châtaignier...). La même étude est faite ensuite quant aux matières tinctoriales végétales. Sont signalés les tanins synthétiques, le principe de leur fabrication, les possibilités de leur emploi et leur avenir.

4-102

VAN DER BIE (G. D.). — **Over bet gebruik van zwaveligzunrals coagulatiomiddel voor hevea latex** (Sur l'emploi de l'acide sulfureux comme agent de coagulation du latex d'hevea). *Mededeelingen stichting Nederlandsch Indisch Instituut voor rubberonderzoek*. Soerabaia, 1946 (déc.), 23 p., fig., tabl.

La méthode proposée consiste à traiter le latex par une solution de SO^2 dans l'eau. qui contient donc SO^3H^2, acide qui est plus fort que les acides formique ou acétique, comme le montrent les constantes de dissociations.

Des essais de coagulation ont été effectués au laboratoire en traitant le latex par les solutions à teneur croissante en SO^2 et en notant le pH et l'aspect du coagulum obtenu. Il en ressort que, pour la préparation du crêpe, il suffit de 5 kg. de SO^2 par tonne de caoutchouc, et 6 à 7 kg. pour la préparation des

feuilles fumées. La coloration de ces produits, comparée à celle de ceux obtenus par coagulation avec l'acide formique, est satisfaisante, de même que les propriétés chimiques et mécaniques. L'A. donne une méthode de dosage du SO^2 dans la solution coagulante et indique les divers procédés de préparation de cette solution : à partir du SO^2 livré dans le commerce en bouteille d'acier, à partir du SO^2 obtenu par combustion du soufre (indications sur le four nécessaire).

L'A. donne enfin la description et le schéma de plusieurs types d'installations industrielles pour l'obtention des solutions de SO^2 : système par aspiration des gaz de combustion du soufre, système à soufflerie d'air travaillant à la pression ordinaire ou sous vide, système breveté G. H. JONKER utilisé depuis 1942 dans les Indes Néerlandaises et un système adopté par le Ministère de l'agriculture.

En terme de conclusion, l'A. indique les frais d'installation et le prix de revient du caoutchouc en utilisant le système G. H. JONKER.

ECONOMIE TROPICALE

Monographies

4-103

ENJALBERT (H.). — **L'agriculture européenne en Amerique du Sud**. *Les Cahiers d'outre-mer*, Bordeaux, 1948 (avril-juin), p. 149-82, 1 carte.

La colonisation agricole européenne en Amérique du Sud diffère de celle effectuée en Amérique du Nord. Dans cette dernière contrée, le pays a été mis en valeur par de très nombreux petits exploitants propriétaires. En Amérique du Sud, au contraire, du fait peut-être de la faible densité de population, se sont créées de peu nombreuses mais très vastes exploitations d'élevage. Les propriétaires ont su conserver leur patrimoine, astreignant les exploitants au métayage sur la partie de leur domaine mis en culture, et sachant revenir à l'élevage seul dès que la culture ne se montrait plus payante. Cette mise en valeur est particulièrement observable en Argentine et dans l'Est brésilien.

Le développement agricole de ces régions ne commença guère que dans les dernières années du XIXe siècle. L'A. l'étudie par régions naturelles : le Nord-Est brésilien, la région caféière de Sao-Paulo, la Plata, le Chili Centre Nord. La petite exploitation agricole cultivée par son propriétaire n'a pu se former qu'en peu d'endroits : cultures maraîchères et laitières.

4-104

BERTHAUT (J.). — **Une ferme à céréales moderne du Sersou algérois**. *Bul. Soc. agri. d'Algérie*, 1948 (fév.), p. 30-48.

Etude d'un grand domaine (4.400 ha.) céréalier (blé et lentille), où l'on s'efforce d'arriver à effectuer mécaniquement tous les travaux ; le personnel permanent ne comprend que vingt européens et quatre-vingts musulmans.

L'équipement de ce domaine est très poussé, surtout en ce qui concerne l'entretien et les réparations, même importantes, du matériel.

Les assolements suivis sont : blé, lentilles sur les terres, où cette dernière peut pousser ; jachère, blé sur les autres.

On étudie, pour fabriquer du fumier artificiel en vue de restituer l'humus au sol, la récupération des pailles ou le broyage de celles-ci et leur mélange au sol avant leur enfouissement par la charrue. On espère par ce procédé, en y joignant d'autres améliorations comme les labours plus profonds, porter le rendement en blé, de 12-14 q. à 20 q./ha.

Un effort social important a aussi été réalisé sur cette exploitation.

Plans de production Politique agricole

4-105

TURNER (R.). — **Economic aspects of the cotton industry of Northern Nigeria** (Les aspects économiques de la production du coton dans le Nord-Nigeria). *Empire journ. experi. agri.* 1948 (juill.), p. 178-86, 3 tabl., bibliographie de douze références.

Les trois quarts du coton exporté par le Nord-Nigéria est classé sur le marché anglais, comme Good Middling ou Strict Good Middling. L'exportation annuelle a été en moyenne, ces toutes dernières années, de 8.500 t. de fibres.

Le coton cultivé est un Allen (*G. hirsutum*).

Le rendement moyen en coton non égrainé est de 150 kg. à l'ha. ; dans les fermes gouvernementales, il s'élève à 450.

L'A. passe en revue les conditions culturales économiques.

4-106

SCHLIPPE (P.). — **Sous-station d'essais de l'I. N. E. A. C. à Kurukwata**. *Bul. agri. Congo belge*, 1948 (juin), p. 361-402, très nombreuses photos, tableaux.

En étudiant les procédés culturaux des autochtones de cette région du Congo belge (Uélé), l'A. a observé que les rendements des plantes cultivées sont très élevés, ce qui n'empêche pas l'indigène d'être pauvre parce que les prix de revient des vivres sont eux aussi extrêmement élevés. Pour les cultures vivrières considérées, 28 % de l'« effort » sont absorbés par la culture dans laquelle on comprend le débroussement, 34 % par les travaux de récolte et de traitement des produits récoltés, 38 % par la transformation des récoltes en produits alimentaires ; d'où cette conclusion : les prix de revient des vivres indigènes sont élevés à cause des méthodes et de l'outillage archi-primitifs de la moisson, du traitement, de la conservation et de la transformation des récoltes.

Le nomadisme agricole ne serait qu'une cause indirecte de la pauvreté en empêchant de rationaliser l'économie domestique et la technique alimentaire, d'où la possibilité de prévoir la conservation de la jachère arborée ou jachère de savane (Uélé), en l'introduisant dans une rotation qui remplacerait le nomadisme.

La ration coutumière de l'indigène est probablement parfaitement équilibrée et sans déficience en protéines.

L'amélioration de l'agriculture autochtone de subsistance est en premier lieu un problème de rationalisation de l'industrie agricole de l'indigène et de son économie domestique, et, seulement en second lieu, un problème cultural.

4-107

BERGMANN (D. R.). — **Quelques aspects de la réglementation sur l'utilisation de la terre par l'agriculture aux Etats-Unis**. *Revue du ministère de l'agriculture*, 1948 (mai), p. 73-8.

La Constitution fédérale précisait qu'aucune « personne » ne devrait être privée, par le Gouvernement fédéral ou par les Gouvernements des Etats, de « la vie, la liberté ou la propriété sans l'observation des formes prévues par la loi ».

Cependant, les abus commis par les grandes sociétés dans leur exploitation des ressources naturelles et par les agriculteurs, qui provoquèrent des dégradations des sols, firent évoluer cette conception du droit absolu de propriété et admettre qu'elle n'est qu'une institution sociale.

Les ordonnances de « zoning » dans leurs applications rurales et les règlements de « soil conservation districts » restreignirent ce droit de propriété.

Les premières permirent « d'établir des zones consacrées à la forêt et aux loisirs et où l'agriculture est interdite ». En douze Etats ces zones couvrent plus de 2.000.000 d'ha., dans des régions soit insuffisamment peuplées soit au sol trop pauvre. Ces ordonnances sont parfois avec effet rétroactif.

La loi fédérale du 27 avril 1935 organisa le service de conservation du sol en proposant aux quarante-huit Etats, qui l'adoptèrent, une loi type, « Standard State soil conservation districts law ». Les districts sont de surface assez faible, et organisés démocratiquement, ils couvrent en général les bassins versants d'un petit cours d'eau. Les districts ont de nombreux pouvoirs : organiser des démonstrations, effectuer des travaux d'art pour lutter contre l'érosion, acquérir des terres, etc..., édicter des règlements concernant l'utilisation de la terre et les pratiques agricoles, ainsi les districts peuvent imposer la construction de barrages, l'observation de pratiques culturales déterminées, l'obligation d'une rotation imposée, l'interdiction de cultiver certaines zones. Cette réglementation a rendu nécessaire une classification des terres, dont chaque classe doit être régie par une réglementation identique. Des pénalités sont prévues pour la non observation des règlements.

En 1946, on comptait mille quatre cent soixante et un districts couvrant 320.000.000 d'ha. (70 % des terres arables), groupant plus de la moitié des exploitations.

L'A. conclut que « les ordonnances de zoning et les règlements sur l'utilisation de la terre des districts de conservation du sol s'attaquent aux effets et non aux causes d'une exploitation inefficiente de la terre. Ils ne peuvent donc réussir, en régime démocratique, que si d'autres mesures atteignent les causes économiques et sociales du mal.

« Mais, une fois qu'une action économique ou fiscale aura diminué l'incidence de ces causes sur le revenu des agriculteurs intéressés, il semble que des mesures coercitives puissent utilement servir à déclencher des réadaptations nécessaires dans les modes d'exploitation de la terre. Elles peuvent aussi agir sur les cultivateurs réfractaires.

« Cette action sera d'autant plus facilement provoquée que les mesures coercitives auront été expliquées aux intéressés et préparées par une propagande habile. La préparation psychologique semble devoir être assurée plus favorablement par des méthodes démocratiques et une administration décentralisée que par des organismes lointains et impersonnels.

« Ordonnances de zoning et règlements des districts de conservation du sol doivent être fondés sur des études techniques et économiques de classification des terres utilisant des critères objectifs.

« Compte tenu de ces réserves, il semble, *a priori*, que des mesures de réglementation de l'utilisation de la terre seraient dès à présent justifiées dans certaines régions françaises et, plus encore, dans certains territoires de l'Union française. »

4-108

PIETTRE (M.). — **La revalorisation des hauts-plateaux algériens par l'élevage extensif ovin peut et doit résoudre le problème démographique nord-africain.** *Comptes rendus Acad. agri. de France*, Paris, 1948 (2 et 9 juin), p. 700-2.

Par la mise en pratique des techniques de l'élevage extensif, telles qu'elles sont appliquées en d'autres pays (mise en défens des terrains avec clôture en barbelés ; recherche de l'eau pour abreuvement automatique des animaux ; irrigation si possible ; exploitation des nouveaux pâturages par rotation des troupeaux), on pourrait doubler le cheptel ovin de ces régions. Un essai est en cours, il porte sur 5.000 ha. ; les résultats déjà obtenus sont inespérés.

4-109

MARTIN (C.), MARINET (J.). — **Nouvelles méthodes de recensement des cultures. Essai effectué dans le srok de Kien-Svay au Cambodge.** *Bul. mens. statis. d'outre-mer*, suppl. nº 15, 1948 (31 mai), 22 p., 5 cartes, graphiques.

Ces nouvelles méthodes furent employées en 1946-1947. Elles diffèrent des recensements effectués antérieurement, d'abord et surtout par le fait que les agents recenseurs opèrent par eux-mêmes, sans se servir des déclarations des cultivateurs intéressés ; ensuite, par l'emploi d'une carte, sur laquelle sont indiquées les cultures à l'échelle du 1/10.000, suffisante pour permettre de pouvoir figurer toutes les parcelles mises en culture et grouper des surfaces assez vastes autorisant des comparaisons de khums à khums (la plus petite division administrative du Cambodge). Les levés cadastraux au 1/4.000 ne permettaient pas de telles comparaisons, la carte, au 1/100.000 du Service géographique, est à une trop grande échelle.

Ces méthodes sont rapides. Les recensements, effectués quelques semaines avant les récoltes, permettent d'évaluer avec une précision suffisante le volume de celles-ci en combinant la connaissance des surfaces avec celle des rendements. La détermination des surfaces occupées par chaque culture est effectuée par pesée des plans, découpés dans la carte, de toutes les parcelles ayant la même culture ; ce procédé s'est montré plus précis et remarquablement plus rapide que la détermination des surfaces au planimètre.

Cette méthode rapide, relativement peu onéreuse, permet à chacune des deux campagnes de culture entreprises sur les berges du Mékong, de suivre les transformations agricoles, de déterminer les productions et de diriger l'amélioration des cultures des berges et leur mise en valeur.

4-110

DELOLME. — **Rendement à l'hectare des cultures indigènes d'arachide au Sénégal.** *Oléagineux*, Paris, 1948 (mai), p. 262-7, 1 carte, graphiques.

Ce rendement varie, d'années en années et suivant les localités, proportionnellement aux chutes annuelles de pluies et aussi à la durée utile moyenne des pluies (jours) telle que l'a définie BOUFFIL, les conditions de sols et les modes de cultures étant sensiblement les mêmes dans tout le Sénégal (la Casamance exceptée). On pourrait donc, avant la récolte, prévoir les rendements et évaluer la production, en se basant sur les deux facteurs précédents.

4-111

Vente et location des terres au Congo belge. Tableau comparatif des tarifs. *Bul. Agri. Congo Belge*, 1948 (sept.), p. 609-24.

Tableau indiquant les conditions auxquelles est cédée la terre dans les différentes régions du Congo belge.

Enseignement et recherches agricoles

4-112

Cerighelli (R.). — **Physiologie végétale et agronomie.** *Cahiers des ing. agro.*, Paris, 1948 (avril), p. 5-9.

L'A., chargé d'un cours d'agronomie dans une faculté des sciences, indique comment il est parvenu à sa conception de l'agronomie. Il définit cette dernière : une science expérimentale à objectif uniquement pratique, qui traite à la fois de la production des matières végétales récoltées et des matières organiques que l'on peut en extraire. Elle se propose finalement d'étudier les rapports entre tous les facteurs conditionnant la production végétale.

Commerce

4-113

De Laurens de Saint-Martin. — **Fugue en Amérique latine.** *Cahiers des ing. agron.*, Paris, 1948 (avril), p. 10-13, photo.

L'A. donne des indications sur les possibilités de vente de reproducteurs équins, et peut-être bovins, en Argentine et au Brésil, en se basant sur les observations effectuées au cours d'une randonnée dans ces pays.

4-114

Caulo. — **L'Algérie devant le problème de la standardisation des fruits et légumes; l'expérience sud-africaine et américaine.** Chez l'Auteur, 12, rue Richelieu, Alger, 304 p., 7 tabl. hors-texte, 336 fr.

Cet ouvrage souligne les bienfaits procurés par la standardisation et les coopératives de production et de vente. Il examine les améliorations à apporter à chacun des maillons de la chaîne qui achemine les denrées périssables depuis le producteur jusqu'au consommateur. C'est un ouvrage qui vient à son heure et qu'il faut lire.

4-115

Ukers (H. W.). — **Tea and coffee buyers' guide.** (Guide des acheteurs de thé et de café). New-York, *The tea and coffee trade journal Company* édit., 312 p.

Petit volume très utile contenant :

Des renseignements généraux sur le thé et le café (origine, botanique, culture, préparation, etc...).

De brèves études (statistiques notamment) sur les pays producteurs et consommateurs.

Deux petits dictionnaires, l'un des termes relatifs au thé, l'autre de ceux relatifs au café.

Des renseignements divers (charte commerciale du café, tableau des exportations, prix, etc...).

Une liste des associations du thé et du café dans le monde.

Une liste des firmes spécialisées dans le thé, le café et les épices aux U. S. A.

Une liste choisie des exportateurs de café et de thé dans le monde.

Une liste d'adresses de fabricants d'appareils et produits divers relatifs au thé, café et épices.

Sociologie rurale

4-116

Trinquier (E.). — **Les procédés modernes de lutte contre le paludisme par le D. D. T.** *Médecine tropicale*, 1948 (mai-juin), p. 339-43.

En Italie est poursuivie, depuis trois ans, une campagne de lutte contre les anophèles adultes et larvaires au moyen du D. D. T. Contre les adultes on peint les murs des appartements avec 40 cm^3 d'une solution à 3 % de D. D. T. par mètre carré (soit environ 2 g. de D. D. T.). Un tel revêtement est efficace contre les anophèles adultes durant au moins huit mois.

FORÊTS ET BOIS

Botanique forestière

4-117

Tortorelli (Lucas A.). — **Estudio dendrologico de las especies de *Piptadenia* de la flora argentina** (Étude dendrologique des espèces de *Piptadenia* de la flore argentine). *Revista argentina de Agronomia*, XV, 1948 (juin), n° 2, p. 90-112, 1 fig., 6 pl. h t. Tiré à part : une brochure, 24 p., 1 fig., 6 pl. h.-t., Public. Techn. n° 11, Direct Forest, Minist. Agri., Buenos-Aires, 1948.

4-118

Tortorelli (Lucas A.). — **The argentine *Piptadenia* timbers** (Les bois d'œuvre de *Piptadenia* argentins). *Tropical Woods*, 1948 (juin), n° 94, p. 1-27, 1 pl., 6 pl. h.-t.

Ces deux articles donnent, l'un en espagnol, l'autre en anglais, des renseignements sur quatre espèces de *Piptadenia* qui végètent dans les forêts septentrionales de l'Argentine. En dehors des notations habituelles concernant les caractéristiques de l'arbre ou du bois, on a indiqué le résultat d'analyse de parcelles et on a donné, pour chaque essence, des informations par ha. sur le volume des billes commerciales, leur diamètre moyen et maximum, et le nombre moyen des arbres supérieurs ou inférieurs à 30 cm. de diamètre. Une série de microphotographies à (× 70) illustre les caractères de structure des bois, qui sont résumés dans la clé suivante :

I. — Bois avec parenchyme paratrachéal incomplet, rayons trois séries au plus et jusqu'à 550 microns de haut.

A. — Fibres ligneuses avec des parois très épaisses, pores accolés prédominants.

Bois parfait, brun clair ou rougeâtre...... (cebil colorado) *Piptadenia macrocarpa* Benth.

B. — Fibres ligneuses avec des parois minces, pores isolés en plus grand nombre.

Bois parfait, brun clair ou rougeâtre avec des veines longitudinales violettes .... *P.* aff. *macrocarpa* Benth. (cebil moro).

II. — Bois avec parenchyme paratrachéal, circumvasculaire, rayons une ou deux séries, et jusqu'à 350 microns de haut.

C. — Parenchyme ligneux rare et abondant. Bois parfait brun clair rougeâtre.

a) Diamètre des pores : 50 à 90 microns. Les éléments vasculaires (vus à faible grossissement en section tangentielle) suivent une ligne droite, indiquant un bois de fil, grain fin .... *Piptadenia excelsa* LILLO (horco cebil).

b) Diamètre des pores 100 à 200 microns. Les éléments vasculaires sont alignés distinctement suivant un angle dû à l'enchevêtrement des éléments, grain moyennement fin........... *Piptadenia rigida* BENTH. (anchico colorado).

D. — Parenchyme ligneux très abondant.

Bois parfait, blanc jaunâtre, pas bien différencié de l'aubier .... *Piptadenia paraguayensis* LINDL. (ibira né).

4-119

PENFOLD (A. R.). — **L'Eucalyptus : essence de l'Australie**. *Rev. Int. Bois*, nº 132-3, 1948 (juin-juil.), p. 128-9.

Intérêt de cette essence forestière typiquement australienne comme producteur d'huiles médicinales, industrielles ou à parfumerie. Liste des espèces botaniques donnant des essences de valeur commerciale, indications sur les exportations et les usages des principaux corps extraits par distillation des feuilles.

L'avenir de cette industrie dépend de l'extension de nouvelles zones de cultures, des recherches sont à poursuivre pour sélectionner les producteurs d'huile et les traiter convenablement. Dans le même numéro de la *Rev. Int. Bois* (p. 137), C. M. SMITH signale qu'on a découvert en Nouvelle-Galles du Sud des spécimens d'*Eucalyptus Macarthuri* donnant un rendement d'huile dix fois supérieur à celui des autres essences commerciales (2 % contre 0,2 %).

Aménagements forestiers

4-120

FOURY (P.). — **Principes de sylviculture tropicale**. *Bois & Forêts des Tropiques*, nº 5, 1948 (1er trimestre), p. 19-25.

Ces quelques pages constituent la première partie d'une étude destinée à dégager une doctrine forestière que l'A. estime applicable à l'A. O. F. et aux territoires bordant le golfe de Guinée. En réalité, les principes exposés de même que les règles qui font la matière du Chapitre Premier, consacré à la constitution et à la discrimination du domaine forestier, ont une portée qui dépasse le cadre géographique indiqué, et qui les rendent applicables dans tous les pays neufs, en particulier dans les pays tropicaux de l'Union Française.

L'A. débute par une définition du concept « domaine forestier » : ce ne sont pas seulement les parties boisées, mais très souvent des formations arborées plus ou moins claires qui constituent ce domaine.

Ce domaine étant constitué, il faut le classer. L'A. indique le but du classement tel qu'il est conçu en Afrique. Comme il s'agit de restreindre les droits des populations, il insiste sur la nécessité de ne jamais perdre de vue qu'il convient de laisser à l'agriculture une place suffisante.

La question de la délimitation sur le terrain est ensuite abordée, faisant ressortir la nécessité de prendre appui sur des limites naturelles, quitte dans certains cas à englober des terrains sans intérêt forestier, dans d'autres, par contre, à faire abandon de parties boisées, tout ceci, d'ailleurs, sous réserve de la densité de la population voisine.

L'A. a très longuement insisté, dans cet exposé, sur la nécessité de tenir compte de la population et des possibilités d'accroissement de ses besoins. Le service forestier n'est pas, comme on a trop souvent tendance à le croire, un organisme qui veut, nonobstant toute autre considération, réduire partout les droits de tous; il cherche en réalité à s'intégrer dans l'économie du pays, surtout en vue de son évolution, il doit être en fait le grand technicien de la répartition des terres et, à ce titre, il a, dans les pays tropicaux de l'Union Française, une fonction politique de tout premier ordre, trop souvent oubliée, qui le détache nettement, d'après l'A., des autres services techniques.

Economie forestière tropicale

4-121

GONGGRYP (Justus W.). — **Esquisse d'une politique pour les pays tropicaux**. *Unasylva*, vol. II, nº 1, 1948 (janv.-fév.), p. 3-8.

Le « Third report to the governments of the United Nations by the interim commission of Food and Agriculture » (Troisième rapport aux gouvernements des nations unies par la commission intérimaire de la F. A. O.), signale la crainte que l'on a de voir, dans un proche avenir, les ressources forestières des Etats-Unis et du Canada, devenir insuffisantes pour satisfaire aux besoins de l'Amérique du Nord. Cette crainte d'ailleurs est générale en ce qui concerne les pays des régions tempérées.

Par contre, il existe, dans les pays tropicaux, une masse encore importante de forêts qui sont, d'une part, insuffisamment exploitées, d'autre part, mal aménagées, enfin qui disparaissent sous l'action destructive de l'homme, sans aucun bénéfice pour lui.

Le mauvais aménagement de ces forêts provient de ce que leur rentabilité actuelle est insuffisante. Cette rentabilité elle-même est insuffisante parce que, d'un matériel exploitable en apparence fort important, on ne prélève que quelques arbres, les seuls connus du point de vue commercial.

L'A. estime donc indispensable d'entreprendre dans les plus brefs délais des études approfondies, qui permettront, d'une part de préciser exactement les qualités et les possibilités d'emploi du bois de chaque essence pour la satisfaction des besoins actuels, d'autre part de déterminer les caractères sylvicoles de chacune d'elle. Ces résultats étant acquis, en effet, les exploitations pourraient se faire par surface et non plus par pied d'arbre, ce qui, permettant une mécanisation concentrée, diminuerait le prix des bois, amplifierait leur commerce et ferait de la richesse forestière tropicale, actuellement stérile, une source de profits. La forêt alors rapporterait ; son aménagement serait rentable, de même que sa protection serait possible.

La règle à suivre est de multiplier les laboratoires d'essais des bois et les stations de sylviculture, et aussi de multiplier leurs moyens.

Technologie forestière

4-122

CERMAK (F.). — **Contribution à la solution du problème de l'exploitation forestière**. *Bois & Forêts des Tropiques*, nº 5, 1948 (1er trimestre), p. 27-36.

Après avoir présenté en quelques paragraphes un historique original et indispensable de la question du débardage et de l'évacuation des billes des chantiers d'Afrique équatoriale, l'A. montre que, sans exagération, l'apparition du tracteur à chenilles a complètement changé ces deux problèmes dans le monde entier. Cet article bien documenté est une mise au point qui faisait défaut ; il sera utilement consulté tant par les techniciens de l'exploitation forestière que par les exploitants des forêts tropicales, quelle que soit le pays dans lequel ils exercent leur activité. Ils pourront y trouver des éléments de solutions rationnelles aux problèmes qui se posent actuellement à eux.

4-123

X.... — **Informations sur les forêts et les produits forestiers de l'Amerique Latine.** *Unasylva*, vol. II, nº 1, 1948 (janv.-fév.), p. 35-46.

Cet article est une revue objective, sans commentaire, mais très documentée, de la situation forestière actuelle des pays de l'Amérique Latine :

Argentine, Bolivie, Brésil, Chili, Colombie, Costa-Rica, Cuba, Equateur, Guyane anglaise, Guyane française, Guatémala, Haïti, Honduras britannique, Mexique, Nicaragua, Panama, Paraguay, Pérou, Porto-Rico, République Dominicaine, Salvador, Surinam (Guyane hollandaise), Trinité, Uruguay et Venezuela.

4-124

Mommarson (R.). — **Les « Bois des îles » redeviendront-ils « Bois des îles ».** *Rev. Int. Bois*, 1948 (juin-juil), nº 132-3, p. 123-5-7 et 44.

Très intéressant article, écrit par quelqu'un qui a vécu cette période de lancement des « Bois coloniaux » entre les deux guerres mondiales, et qui rappelle le nom des artisans du développement des exploitations forestières sur la côte occidentale d'Afrique. L'effort libre des pionniers, officiers forestiers ou coupeurs, n'est plus de mise aujourd'hui ; les forestiers sont devenus des numéros matricules, leur forêt est une cellule, leur production une simple courbe du graphique administratif. Les pouvoirs excessifs que l'État s'arroge et le travail des indigènes rendu libre permettent d'imaginer que la forêt tropicale étatisée ne comptera bientôt plus de bûcherons pour l'abattre. Dans de telles conditions l'A. pense que les « Bois des îles » vont être appelés à reprendre leur place, et ne laisseront plus aux « Bois coloniaux » que le mirage de leur légende.

4-125

Guichon (A.). — **Le domaine forestier de la Guadeloupe.** *Rev. Agric. Guadeloupe*, d'après *Rev. Int. Bois*, 1948 (janv.), nº 127, p. 6-8.

Les mesures prises en faveur du reboisement et celles prises pour prévenir les défrichements abusifs ou inutiles permettent de rendre certaines terres à leur vocation forestière. Urgence de la constitution d'un domaine forestier en Grande-Terre et à Marie-Galante ; proscription de toute aliénation du domaine forestier de la Guadeloupe. Les concessions domaniales accordées jusqu'ici se sont d'ailleurs soldées par un échec complet, au contraire nous devons songer à reboiser les terres inconsidérément défrichées dont la vocation forestière est indéniable.

4-126

Shantz (M. L.). — **Estimation de la régression des forêts de l'Afrique tropicale.** *Unasylva*, vol. II, nº 2, 1948 (mars-avril).

L'A., qui est un spécialiste de l'Afrique équatoriale, résume d'abord, en quelques lignes, le processus de la déforestation dans ces pays, qui suit la forme forestière originale. Il estime à 614.000.000 d'hectares la superficie probable de la forêt humide primitive, et les 233.000.000 d'hectares, qui en subsistent, ne représentent plus que 38 % de la superficie initiale. En ce qui concerne la forêt tempérée humide des régions montagneuses, il estime que, des 108.000.000 d'hectares qu'elle couvrait, il n'en reste plus que 24.900.000, soit les 23 %. Quant à la forêt sèche ; elle se serait réduite de 799.500.000 d'hectares à 273.000.000, ne représentant plus que 34 % de sa structure primitive. La totalisation de ces trois chiffres montre ainsi qu'il subsisterait une superficie totale de 530.000,000 d'hectares sur 1.511.500.000 d'hectares à l'origine, soit une superficie ramenée à 30 % de la surface originelle ; les deux autres tiers ayant été ravagés par les incendies et les pratiques destructives de l'agriculture.

4-127

Bernard Franck. — **Valeur de la forêt du point de vue social.** *Unasylva*, nº 2, 1948 (mars-avril), p. 58-67.

Jusqu'à ces dernières années, l'évaluation de la valeur représentée par les forêts n'a été faite qu'en considération du bois qu'elle pouvait fournir. Cette évaluation reposait sur des règles, des calculs, tel que celui de la valeur d'avenir, qui provenaient des coutumes anciennes de la propriété forestière privée. Cependant et officiellement depuis 1938, tenant compte de l'intérêt qu'il y a à éviter la déforestation, non seulement du point de vue du propriétaire qui ne considère que la question exploitation du bois, mais aussi du point de vue de l'intérêt général qui exige, pour le bien-être de tous, de réduire la déforestation, certaines méthodes de calcul ont été essayées aux Etats-Unis, en vue de déterminer la valeur que représente la forêt pour le groupement humain qui en dépend, hors le propriétaire lui-même. Cette tentative résulte des termes de la loi Omnibus Flood Control de 1936, laquelle prescrit que le Gouvernement Fédéral devra améliorer : « ... les eaux navigables et leur bassin de réception si les bénéfices qui en sont retirés (de cette amélioration) sont supérieurs à son coût probable, et si la vie et la sécurité sociale des populations doivent être, dans le cas contraire, affectées de façon déplorable ».

L'A. étudie, comme exemple, les possibilités de calcul de la valeur à venir des dommages causés à la communauté par la déforestation actuelle du bassin de réception d'un cours d'eau ; il montre que les méthodes applicables pour prévenir cette évaluation ne sont pas au point, et qu'il serait utile que ceux qui en ont la charge s'attachent à en découvrir de meilleures.

Outre l'intérêt strictement technique qu'offrent les questions, qui sont abordées, cet article, citant quelques chiffres, précise avec bien plus de netteté, que tout ce qui a été écrit jusqu'alors en la matière, l'importance de la fonction sociale et économique du Service des Eaux et Forêts dans les pays, comme les territoires tropicaux de l'Union Française. Sa lecture, recommandable aux forestiers, l'est, à d'autres titres, aux agronomes et aux administrateurs de ces territoires.

ÉLEVAGE

Hygiène du bétail

4-128

Sutter (H. E.). — **Rapport sur un essai concernant l'application d'une émulsion de D.D.T. dans la lutte contre la tsé-tse.** *Bul. agri. Congo belge*, 1948 (juin), p. 415-26, croquis.

L'A. a effectué un essai direct avec dix bovins dans le but de savoir si il est possible de faire disparaître la mouche tsé-tsé, glossine *fusca* et *palpalis*, d'une région circonscrite, en appliquant sur le bétail du D. D. T., soit par le bain, soit par aspersion ou pulvérisation (néocid Geigy à 3 % dans l'eau, à raison de 2,6 l. par tête de bétail). Il a conclu affirmativement à condition de prendre cependant quelques précautions (absence de gibier, isolement de la région traitée).

Dans une autre série d'essais, le Gamatox 2 et 3 a été comparé au D. D. T. Ce dernier s'est montré plus efficace et d'une plus longue durée d'action.

4-129

DESOUTTER et divers. — **La vaccination des bovidés par le B. C. G.** *Comptes rendus Acad. agri.*, 1948 (28 avril), p. 598-603.

L'A., constatant que 40 % du cheptel bovin français est frappé de tuberculose, propose, en s'appuyant sur l'exemple d'une étable du Nord de la France, de faire immuniser tous les jeunes bovidés grâce au B. C.G., ainsi que cela est pratiqué sur les enfants.

Conditions de l'élevage

4-130

FLAMIGNI (H.). — **Notes sur l'élevage des bovidés du Dahomey au Mayumbe.** *Bul. agri. Congo belge*, 1948 (sept.), p. 646-62.

La race bovine du Dahomey a été introduite et s'est parfaitement acclimatée dans cette région du Bas-Congo, au nord du fleuve. L'A. fait suivre des indications sur l'importance de ce troupeau, son alimentation, les conditions de l'élevage, d'un « bréviaire du métayer : (ce qu'il faut savoir pour élever des bêtes bovines au Mayumbe) ».



ACTES OFFICIELS



PERSONNEL

— Arrêté du 3 avril 1948, relatif au fonctionnement et à la constitution des commissions d'intégration, dans les cadres métropolitains du Ministère de l'agriculture, des fonctionnaires et agents des cadres généraux et locaux de l'agriculture, de l'élevage et des forêts, en service dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane française, de la Martinique et de la Réunion.

(*J. O. R. F.* du 4 juillet 1948, p. 6600).

ORGANISMES OFFICIELS

— Arrêté nº 2682 S. E. du Gouvernement général de l'A. O. F. portant institution en Haute Volta d'une Chambre de Commerce, d'Agriculture et d'Industrie.

(*J. O. de l'A. O. F.* du 26 juin 1948. p. 760).

— Arrêté du 19 mai 1948 portant constitution d'une société d'économie mixte dite Compagnie générale des oléagineux tropicaux (C. G. O. T.).

(*J. O. R. F.* du 22 juin 1948, p. 6027).

— Loi nº 48-951 du 8 juin 1948, créant un Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux.

(*J. O. R F.* du 9 juin 1948, p 5570).

— Décret nº 48-1178 du 18 juillet 1948 portant réorganisation de l'Office du Niger.

(*J. O. R. F.* du 24 juill. 1948, p. 7238-40).

CONDITIONNEMENT

— Arrêté du 15 juin 1948, tendant à étendre aux cidres, poirés, eaux-de-vie de cidre, calvados et moûts concentrés de pommes, les dispositions de l'arrêté du 18 juin 1946 relatif à l'exportation, l'expédition à destination des colonies, pays de protectorat, territoires sous mandat français, des vins, vins de liqueurs, vins doux naturels, spiritueux et eaux-de-vie.

(*J. O. R. F.* du 1er juillet 1948, p. 6359-60).

POLICE PHYTOSANITAIRE

— Arrêté du 28 juin 1948, pris en application du décret du 14 septembre 1916, concernant l'utilisation des huiles d'anthracène pour la destruction des insectes et parasites nuisibles.

(*J. O. R. F.* du 3 juillet 1948, p. 6464-5).

— Arrêtés des 22-23 et 25 juin 1948, pris en application du décret du 14 septembre 1916, concernant l'utilisation du dichloro-diphényltrichloréthane (D. D. T.), de l'hexachlorocyclohexane (H. C. H.) et de la thiodiphénylamine (phénothiazine) pour la destruction des parasites et animaux nuisibles.

(*J. O. R. F.* du 3 juillet 1948, p. 6463-4).

ENSEIGNEMENT AGRICOLE

— Arrêté créant l'École centrale d'agriculture de l'A. E. F. Cette école recrutera ses élèves par voie de concours. Elle sera annexée à la station centrale de Boukoko Les études dureront trois ans, dont la dernière année de spécialisation. Les élèves sont répartis en trois sections : production, recherche, génie rural. Le régime de l'école est l'internat.

(*J. O. de l'A. E. F.* du 15 décembre 1948, p. 1659-62).



Le Gérant : J. MAISTRE.

50. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 5-49

PUBLICATIONS

DE LA DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS

SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE

L'AGRONOMIE TROPICALE Revue mensuelle, illustrée, 21 × 27. — Abonnements : 1.500 fr. ; Etranger : 1.800 fr. — Supplément « Documentation analytique » : 250 fr. ; Etranger : 300 fr.

BULLETINS AGRONOMIQUES

N° 1 : PORTÈRES, R. — Observations sur les possibilités de culture du soja en Guinée forestière, 1946, 82 p., 160 fr.

N° 2 : ROSSIN, M. — La riziculture aux États-Unis, nouvelle édition mise à jour, 1948, 64 p., 17 fig., 250 fr.

N° 3 : JACQUES-FÉLIX, H. — La vie et la mort du Lac Tchad, 1947, 96 p., 250 fr.

N° 4 : ROSSIN, M. et COLENO, P. — Le plan de culture mécanisée de l'arachide dans l'Est africain anglais (situation en mai 1948), 64 p., 200 fr.

BULLETINS SCIENTIFIQUES

N° 1 : BOUFFIL, F. — Biologie, écologie et sélection de l'arachide au Sénégal, 1947, 112 p., 300 fr.

N° 2 : AUBRÉVILLE, A. — Etude sur les forêts de l'Afrique équatoriale française et du Cameroun, 1948, 132 p., 400 fr.

En préparation :

N° 3 : RISBEC, J. — Les proctotrupidæ d'Afrique occidentale française.

HORS SÉRIE

BROOKS, G. — Banane sèche, 1941, 28 p., 3 fig., 3 schémas, 25 fr.

RISBEC, J. — Observations sur les insectes des plantations en Nouvelle-Calédonie, 1942, 128 p., 161 fig., 50 fr.

NORMAND, D. — Introduction à l'étude descriptive des bois tropicaux, 1942, 28 p., 16 microphot., 30 fr.

NORMAND, D. — Deuxième complément à l'étude physique et mécanique des bois coloniaux, 1943, 20 p., 25 fr.

BRUNEL, A. — Dosage des nitrates dans les tissus végétaux et dans le sol, 1944, 4 p., 1 fig., 10 fr.

FIGUÈRES, R. — Pour comprendre et exécuter la taille du caféier, 1944, 18 p., XI pl. h.-t., 35 fr.

LEPESME, P. et VILLIERS, A. — Les longicornes du caféier en Afrique intertropicale, 1944, 46 p., 27 fig., 35 fr.

AUBRÉVILLE, A. — Les combretum des savanes boisées de l'Afrique occidentale française, 1944, 40 p., 3 pl. h.-t., 3 cart., 3 tabl., 40 fr.

BÙI-XHUAN-NHUAN et J. LAVOLLAY. — Le dégommage chimique de la ramie, 1945, 56 p., 4 fig., 35 fr.

L'AGRONOMIE TROPICALE et les BULLETINS sont vendus par la Régie des Recettes de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, Av. de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine), C/c. chèques postaux : Paris 120-90. Ils peuvent être échangés contre des publications françaises et étrangères.

Pour la publicité dans L'AGRONOMIE TROPICALE et les BULLETINS, s'adresser au Service de la Documentation, même adresse.